

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA**

Departamento de Filosofía I



**FILOSOFÍA Y BIOLOGÍA EN LA OBRA DE CLAUDE  
BERNARD**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

Dolores Escarpa Sánchez-Garnica

Bajo la dirección del Doctor:

José Luis González Recio

**Madrid, 2004**

**ISBN: 84-669-2540-6**

# Filosofía y biología en la obra de Claude Bernard

Tesis presentada por

**Dña. Dolores Escarpa  
Sánchez-Garnica**

y dirigida por el Doctor

**D. JL. Gonzalez Recio**

Profesor titular de la Universidad  
Complutense de Madrid

**2003**

---

Departamento de Filosofía 1

Facultad de Filosofía

Universidad Complutense de Madrid

**A mi padre**

---

*“Claude Bernard, rêvait d’être un globule du sang, de se promener la canne à la main dans le sang pou voir les cellules de l’organisme vivre comme des animaux aquatiques”*

GRMEK, M.D., en BERNARD C.: *Cahier de notes*, p.153



# —— Introducción

## Introducción

En este trabajo hemos pretendido ofrecer nuestra propia interpretación del pensamiento biológico de Claude Bernard, basándonos para ello en un detenido análisis tanto de sus textos como de su contexto científico y filosófico. Así, nos hemos replanteado las cuestiones clásicas con las que los historiadores y los filósofos de la ciencia se dirigen a los textos del fisiólogo de Rhône, con el fin de elaborar para ellas nuestras propias respuestas. Estas cuestiones son las siguientes: ¿existe una filosofía de la vida en la obra científica de Claude Bernard?; ¿se puede considerar a nuestro fisiólogo como el máximo exponente de la actitud positivista en biología?; si el principal teórico del método de la medicina experimental se declara abiertamente contrario a las tesis tanto de los materialistas como de los vitalistas, ¿cómo hemos de adjetivar su actitud respecto a la auténtica naturaleza de los fenómenos vitales?; ¿cómo calificar su epistemología?; ¿cuáles son los supuestos filosóficos que constituyen los cimientos invisibles sobre los que se erigen sus axiomas científicos y epistemológicos?; ¿hasta qué punto es el propio Bernard consciente de la existencia de dichos supuestos?; ¿cuál es el criterio de demarcación que establece entre la ciencia y la filosofía?; ¿qué lugar reserva nuestro médico -y dramaturgo- para la filosofía en ese prometedor futuro que él mismo imagina para las conquistas científicas?; ¿cómo surgen en la mente de un hombre de ciencia volcado en una deslumbrante vida académica estos profundos intereses filosóficos? Con el fin de ofrecer una respuesta fundamentada a estas cuestiones, nos hemos aproximado a la obra de Bernard desde distintas perspectivas. Éstas comienzan con su biografía, prosiguen con su contexto histórico – tanto científico como filosófico- y concluyen con la exposición de su pensamiento.

En la primera parte del presente trabajo, vamos a analizar el contexto científico y filosófico de la Europa del siglo XIX, con el fin de determinar hasta qué punto se puede considerar el pensamiento de Claude Bernard deudor del clima intelectual de su época. Éste estaba dominado en ciencia por los impresionantes logros alcanzados en la visión de la naturaleza asumida por la física. Esta circunstancia nos lleva a dirigirnos a la obra del fisiólogo de Rhône con el fin de determinar cuál era su opinión respecto a la -por entonces- deslumbrante y triunfadora visión física de la naturaleza. La cuestión que nos lleva a plantearnos la aproximación a la obra de Claude Bernard desde la perspectiva del estado de la física del siglo XIX es, por tanto, la siguiente: ¿implica la asunción, por parte de Claude Bernard, de la física

como modelo a seguir por cualquier ciencia natural un reduccionismo ontológico aplicable al ámbito de los seres vivos?

La biología del siglo XIX, por su parte, acababa de salir del clima de excesos especulativos que le había impuesto la filosofía de la naturaleza romántica surgida a partir de la obra de Schelling. Si bien esta escuela de pensamiento nos resulta actualmente por completo extraña a los ideales y a los intereses de nuestra ciencia, no podemos obviar el hecho de que alcanzó un gran desarrollo y una influencia notable en los años previos a los de la madurez científica de Bernard. De ahí que no podamos prescindir de ella en esta reconstrucción que pretendemos llevar a cabo del clima científico y filosófico en el que surgió la medicina experimental de Claude Bernard. Si bien nuestro fisiólogo manifiesta explícitamente el rechazo que le produce la forma de hacer biología de los *Naturphilosophen*, creemos necesario determinar qué aspectos de su pensamiento son sin duda deudores de esta forma de entender la naturaleza y la ciencia. Por otra parte, constituye uno de los objetivos fundamentales de este trabajo el poner de manifiesto cómo el rechazo de Bernard hacia sus predecesores alemanes no le lleva a entregarse a esa otra corriente filosófica que surge entonces en Francia como alternativa a los excesos de la *Naturphilosophie*. Nos referimos, claro está, al positivismo de A. Comte, que alcanzaba su máximo grado de desarrollo y de influencia precisamente en la época en la que nuestro fisiólogo atravesaba su momento de mayor creación intelectual. Dado que los historiadores de la ciencia suelen estar de acuerdo a la hora de considerar a Claude Bernard el máximo exponente del positivismo en biología, nuestra cuestión al respecto adoptará la siguiente forma: ¿es adecuada esta interpretación del pensamiento científico y epistemológico de Bernard? De no ser así, habremos de establecer qué aspectos del peculiar modo bernardiano de entender la naturaleza y la ciencia resultan incompatibles con las tesis de A. Comte. Para llevar a cabo este análisis contamos con un manuscrito en el que el propio Claude Bernard realiza un comentario del *Cours de philosophie positive* de su compatriota.

Como alternativa a la biología romántica, dos son las teorías científicas que destacan por encima de todas las demás en el panorama ofrecido por las ciencias de la vida del siglo XIX. Se trata de la teoría celular de Schleiden y Schwann, y de la teoría de la evolución de las especies por selección natural de Charles Darwin. Nuestra investigación en este sentido irá encaminada a determinar cómo influyen ambas tradiciones biológicas en las teorías científicas de Bernard. Así, deberemos establecer si la fisiología experimental que el fisiólogo de Rhône se propone crear toma algún elemento de la citología alemana o de las tesis de Darwin. Dado que la presencia del pensamiento del naturalista de Shrewsbury en la obra de Claude Bernard es

prácticamente inexistente, deberemos preguntarnos a qué se debe un silencio tan sorprendente. Por otra parte, el modelo del medio interno propuesto por nuestro fisiólogo para llevar a cabo el análisis experimental de los organismos resulta ser deudor de las tesis de Schleiden y Schwann. De ahí que debamos analizar qué aporta la fisiología de Claude Bernard a la propia teoría celular. De la mano de estas cuestiones surgen otras no menos interesantes, referentes al hecho de que la aceptación por parte de nuestro fisiólogo de las tesis de la teoría celular constituyó en su época un gesto excepcional. En efecto, dado el poco apoyo empírico del que por entonces gozaba la hipótesis de la constitución celular de todos los seres vivos, las tesis de Schleiden y Schwann eran consideradas en general en los ambientes científicos y académicos franceses como un remanente de la ya superada biología romántica. Claude Bernard, sin embargo, no sólo acogió la teoría celular en su ciencia experimental, sino que además basó en ella su modelo del medio interno, y por tanto la posibilidad misma de la unificación de la fisiología, la patología y la terapéutica. Así, nos preguntaremos cómo fue ello posible, y en qué se basó para otorgar credibilidad a una teoría considerada por la comunidad científica en general como sospechosa, debido tanto a su carácter excesivamente especulativo, como a su filiación alemana.

Por lo que se refiere a la formación médica que Claude Benard recibió en sus años de estudiante, hemos destacado en este trabajo las figuras de Pinel, Bichat y Magendie. El joven Bernard interpretará las obras de sus maestros como auténticos tratados de medicina científica, pero no verá en ellos trazado el camino capaz de guiar al clínico hasta la meta de una auténtica medicina experimental. Deberemos analizar los motivos por los que el fisiólogo de Rhône considera insuficiente el pensamiento científico de sus predecesores, con el fin de poner de manifiesto cuáles son las propuestas concretas que el autor de la *Introducción al estudio de la medicina experimental* desarrolla para superarlos. De este modo, pondremos de manifiesto cómo en el entorno académico del joven Bernard se consideraba simplemente imposible la elaboración de una medicina científica que no se limitara a nombrar, observar, clasificar y describir las enfermedades. Veremos los motivos que los diferentes autores alegaban para ello, así como las respuestas que nuestro fisiólogo elaboró para cada una de las diferentes objeciones. La más importante de ellas supone la asunción de un axioma, esto es, de un elemento extra-empírico en el sistema de la medicina experimental. Se trata, como veremos, del axioma del determinismo.

La primera parte de este trabajo se desarrolla como sigue: en primer lugar, se lleva a cabo una exposición de las principales tesis de la biología romántica. Para ello, se presenta una breve descripción de las tesis fundamentales de la filosofía de la naturaleza de Schelling, así

como de las teorías más importantes aportadas por la biología que surgió a partir de ella. Propondremos alguna explicación para el auge del que llegó a gozar una forma de hacer ciencia tan ajena a nuestros ideales, e investigaremos la acogida que recibió fundamentalmente en Francia. Siguiendo el hilo de estas reflexiones, llegaremos a apuntar la influencia del pensamiento romántico en algunas de las teorías científicas de Claude Bernard, así como en su pensamiento epistemológico y en su forma de entender la naturaleza en general y los seres vivos en particular. A continuación, analizaremos esa otra corriente filosófica que surgió en Francia como alternativa y como respuesta a los excesos de la *Naturphilosophie*, y que fue elaborada por A. Comte. Aportaremos argumentos que nos permitan refutar la tesis sostenida por la mayor parte de los historiadores de la ciencia relativa a la filiación positivista del pensamiento científico de Claude Bernard.

Una vez establecido así el contexto filosófico en el que surge la figura de nuestro fisiólogo, pasaremos a determinar los aspectos más importantes que constituyen su entorno científico. Éstos no son otros que la físico-química desarrollada según el ideal de la concepción mecánica de la naturaleza, que toma elementos tanto de la filosofía de la naturaleza cartesiana – prioridad ontológica del éter, que ocuparía el supuesto espacio vacío de los newtonianos, y que evitará el recurso a la problemática acción a distancia-, como de la newtoniana –prioridad asumida ahora por los átomos en el espacio vacío-. Dado que la física es considerada por todos los científicos y los filósofos del momento como la ciencia modélica, deberemos investigar hasta qué punto la biología de Claude Bernard asume esta filosofía de la naturaleza y este modelo. Continuaremos nuestra reconstrucción del entorno científico de Claude Bernard con el análisis de la influencia que tuvieron en su obra en primer lugar las tesis de Darwin, y finalmente las de la citología alemana propuesta por Schleiden y Schwann. Cerraremos este apartado con la consideración de la influencia de los médicos que determinaron la formación del joven Bernard. Así, revisaremos el pensamiento médico de Pinel, Bichat y Magendie, con el fin de situar y dibujar lo más nítidamente posible la encrucijada a partir de la cual debe trazar su propio camino el creador de la medicina experimental.

Los elementos que determinan esta encrucijada pertenecen, así pues, tanto al ámbito de la ciencia como al de la filosofía. En un momento histórico en el que el proyecto del joven Bernard de crear una medicina no sólo científica, sino además experimental –esto es, capaz de actuar sobre el organismo para reestablecer su estado de salud- se consideraba imposible, éste deberá justificar su programa tomando elementos de todas las escuelas que constituyeron su horizonte histórico. Así, de la *Naturphilosophie* tomará el recurso legítimo por

parte de la ciencia a las hipótesis, y también el modo romántico de interpretar la naturaleza y los organismos. De la brillante físico-química del siglo XIX, nuestro fisiólogo se quedará con el axioma del determinismo, en virtud del cual todos los fenómenos naturales –tanto los orgánicos como los inorgánicos- deberán ser considerados por el científico como regidos por leyes inexorables. Además, el análisis científico de los seres vivos deberá ser necesariamente un análisis físico-químico que no obvie, sin embargo –según el ideal de la filosofía de la naturaleza de Schelling- el carácter peculiar y único de los organismos. Por otra parte, la falta de prejuicios de un Claude Bernard capaz de rechazar los excesos de la *Naturphilosophie* sin renunciar por ello a lo mejor de sus supuestos, le permitirá abrazar la hipótesis de las células, mostrando con ello una clarividencia mucho mayor que la de la mayoría de sus contemporáneos. El valor heurístico de su modelo del medio interno resultará indudable, y le permitirá llevar a cabo la unificación de la biología y de la medicina según los ideales propuestos por su ciencia experimental. Esta capacidad para recurrir a las hipótesis como único medio capaz de hacer avanzar la ciencia, le alejará tanto del empirismo de su maestro Magendie como de las nosografías de Pinel, y le aproximará a las especulativas tesis de la *Anatomía General* de Bichat. Sin embargo, dado que Claude Bernard rechazará el vitalismo de su antecesor, en virtud del cual los científicos suponían que las leyes de la físico-química no podían gobernar los procesos que acontecían en los organismos, su ciencia quedará liberada del indeterminismo al que le condenaba el vitalismo de Bichat.

De este modo, quedan expuestos en la primera parte del presente trabajo los elementos científicos y filosóficos con los que el joven Bernard deberá construir su medicina experimental. Dado que la mayoría de ellos resultan ser aparentemente contradictorios, el fisiólogo de Rhône se verá a menudo en la obligación de justificarlos y, en algún momento, de adoptarlos como meros postulados. El objetivo que nos hemos propuesto alcanzar en el desarrollo de la segunda parte de este trabajo no es otro que analizar –poniendo de manifiesto su filiación o, llegado el caso, su originalidad- el contenido concreto de la epistemología y de la filosofía de la vida de nuestro fisiólogo. Para ello, hemos dividido el contenido de dicha segunda parte en cuatro subapartados. En el primero, trataremos la teoría del conocimiento que defiende el fisiólogo de Rhône en su obra. A continuación expondremos el contenido concreto de su propuesta metodológica para las ciencias naturales; y pasaremos en un tercer momento a establecer la concepción bernardiana de los seres vivos que subyace a su obra científica. Por último, ofreceremos un análisis de los supuestos filosóficos que, tratados sólo en algunas ocasiones de forma explícita por el propio Bernard, constituyen los cimientos que sustentan su

fisiología y su epistemología. Todas estas consideraciones están precedidas por un apartado introductorio, en el que se reconstruye el pensamiento científico de Claude Bernard en el contexto de las dos teorías científicas cuyos principales supuestos quedaron expuestos en la primera parte; esto es, la teoría de la evolución de las especies y la teoría celular.

La epistemología bernardiana se plantea las cuestiones clásicas de las que se ocupa esta disciplina. Entre éstas destacamos las siguientes: ¿a qué se debe la diferencia entre el grado de certeza alcanzado por los teoremas geométricos y por las teorías científicas?; ¿proceden las científicas naturales por inducción a la hora de elaborar sus principios?; ¿en qué consiste realmente la diferencia entre observar y experimentar?; ¿puede hacerse buena ciencia experimental a partir exclusivamente de observaciones?; ¿es posible alcanzar un conocimiento científico de los organismos dotado del mismo estatuto epistemológico del que gozan las teorías de la física?; ¿en el ámbito de los organismos rigen las mismas leyes que gobiernan la materia que constituye los seres inanimados? ¿existen las fuerzas vitales?; ¿su existencia implica la imposibilidad de hacer de la biología una buena ciencia?; ¿cuál es el papel del científico frente a las fuerzas vitales?; si la ciencia renuncia a su conocimiento ¿debe renunciar también a la pretensión de conocer las leyes que rigen los fenómenos vitales?; ¿cuál es el límite natural que le corresponde a una ciencia de los seres vivos así entendida?; la asunción de un reduccionismo metodológico en biología ¿implica necesariamente la asunción de un reduccionismo ontológico?; ¿cómo hacer compatibles ambos supuestos?; ¿equivale la concepción de la ciencia experimental a la asunción de las tesis básicas del empirismo?; ¿cuál es entonces la diferencia que existe entre ciencia experimental y empirismo?; ¿resulta el vitalismo en general incompatible con la posibilidad del desarrollo de una ciencia experimental?; ¿cómo puede estar seguro el científico de que los fenómenos que estudia están sujetos a leyes?; si las hipótesis científicas no se inducen de los hechos, ¿de dónde proceden entonces?; ¿qué garantiza su validez?; ¿qué es, pues, la ciencia?; ¿podrá algún día esta actividad humana desvelarnos por completo los secretos de la naturaleza?; ¿cuál es el papel que le corresponde a la filosofía en este proceso?; ¿cómo admitir la existencia de elementos *a priori* en la ciencia experimental sin caer en la esterilidad de los sistemáticos?; ¿cuál es exactamente el papel de la experiencia en la nueva ciencia así entendida?; ¿cuál es el método de la ciencia experimental?; ¿a qué cuestiones es aplicable dicho método?; ¿existen los hechos brutos, que la mente del científico se limita a plasmar de forma pasiva?; ¿es posible una ciencia que prescindiera de toda hipótesis no originada en la experiencia?; ¿qué debe hacer el científico cuando ante sus ojos se presenten dos principios contradictorios?; ¿cómo actuar en el caso de que un hecho parezca contradecir una

teoría generalmente aceptada y útil?; ¿existe alguna herramienta lógica que nos permita distinguir cuando el vínculo entre dos fenómenos es meramente temporal o efectivamente causal?

Así, el creador del método experimental en medicina comenzará sus reflexiones pretendiendo establecer los aspectos en los que las ciencias naturales se diferencian de una disciplina tan exacta como las matemáticas. De este modo, el científico natural verá justificado el hecho de que sus teorías nunca lleguen a alcanzar el grado de certeza del que gozan los teoremas matemáticos, sin que deba renunciar por ello al establecimiento de una biología realmente científica. Como veremos, el fisiólogo de Rhône no entenderá que lo que distingue el modo de proceder del científico y del matemático sea la forma de sus razonamientos, sino el grado de certeza con el que ambos asumen el principio a partir del cual razonan de la única manera posible, esto es -dirá Bernard- mediante el silogismo. La ciencia experimental no puede ni debe, por tanto, proceder al establecimiento de sus hipótesis por inducción.

El primer fantasma que deberá ahuyentar la medicina experimental bernardiana, para poder erigirse como ciencia, será el del escepticismo. A él conducían irremediabilmente en la época de Bernard tanto el inductivismo de su maestro Magendie como el vitalismo entendido al modo de Bichat y de Stahl. Para justificar el empeño del científico natural por determinar las leyes que rigen los fenómenos vitales, Claude Bernard deberá recurrir a un axioma, en virtud del cual estamos autorizados a suponer que los organismos están gobernados por leyes como las que estudian la física y la química. Este conocimiento relativo al determinismo de los fenómenos vitales no procede de la observación y, por tanto, no puede ser rebatido por los datos obtenidos en el laboratorio. Se trata simplemente de un aspecto estructural de nuestra racionalidad en virtud del cual no podemos suponer que las cosas acontezcan de otra manera.

La nueva ciencia deberá, además, construir su objeto. Éste no podrá volver a consistir en el análisis de las fuerzas vitales, sino que se limitará a la determinación de las condiciones materiales -esto es, físico-químicas- que guían el curso de los fenómenos vitales. De ahora en adelante, esto es lo que habremos de entender cuando, por economía del lenguaje, el científico haga referencia a las "causas" de los fenómenos que estudia. La biología, al igual que la física, renunciará por tanto al conocimiento de la esencia de los fenómenos vitales y sus causas, entendidas éstas en un sentido metafísico. Este ámbito de problemas pasa a ser, ya para siempre, objeto de la filosofía. Las teorías científicas se limitarán a poner de manifiesto la existencia de nuevas relaciones entre los fenómenos. De este modo, la epistemología



bernardiana introduce un salto insalvable entre la mente del experimentador –en la que se sitúan las teorías científicas- y la propia experiencia –de la que éstas no forman parte-. De este modo logra garantizar la posibilidad de la biología como ciencia –pues lo universal sólo puede proceder de lo universal-, pero el precio que debe pagar por ello no es otro que la atribución de un estatuto necesariamente provisional a las propias teorías científicas. El elemento que Claude Bernard establecerá como “puente” entre el mundo del sujeto y del objeto será el control experimental, que otorga a la experiencia un papel diferente al que quiere para ella el empirismo de Magendie. Por otra parte, esta forma de entender el desarrollo científico nos lleva a encontrar en el pensamiento epistemológico de Bernard el antecedente histórico más claro de las tesis expuestas por Karl Popper cincuenta años después.

Dado que la epistemología bernardiana rechaza el origen inductivo de las hipótesis científicas, debe aportar algún otro tipo de explicación para su génesis. Así, el fisiólogo de Rhône entenderá que la sede de la creatividad del científico depende de una cualidad psicológica más próxima al instinto o a la intuición que a la propia racionalidad. En este punto, la teoría bernardiana de la elaboración de las hipótesis científicas deja espacio para algo parecido a la “genialidad”, la cual –pese a no poder entrar en conflicto con el resto de los aspectos racionales del proceder del científico- no puede ser controlada por el método experimental. Éste se desarrolla en tres momentos, en los que el protagonismo va a ser asumido alternativamente por la lógica y por la experiencia. El proceso acontece de la manera que pasamos a describir:

En primer lugar, el científico deduce a partir de su hipótesis otras menos generales que se siguen lógicamente de aquélla. Estas hipótesis menores deben predecir que, en determinadas circunstancias, acontecerán determinados hechos. Y el segundo momento del método consistirá precisamente en diseñar los experimentos que permitan controlar si lo adelantado por las hipótesis secundarias se cumple o no. Una vez sometidas dichas hipótesis a esta forma de control experimental, el científico deberá determinar si la hipótesis general a partir de la cual éstas se dedujeron debe ser provisionalmente admitida o definitivamente abandonada. La herramienta lógica que la metodología propuesta por Bernard ofrece al científico con el fin de que éste pueda distinguir cuando el vínculo que ha establecido entre dos fenómenos es meramente temporal o efectivamente causal será –adelantando una vez más las tesis de Popper- la contraprueba. Dado el carácter no absoluto de las teorías, éstas pueden ser refutadas por los hechos que se muestren incompatibles con ellas. El axioma del determinismo, por el contrario, está por encima de cualquier refutación experimental, debido precisamente a su

origen *a priori*. De este modo, la medicina experimental queda a salvo del demoleedor escepticismo al que la avocaba la ciencia empírica de Magendie, la cual admitía en su seno la existencia de hechos contradictorios, para escándalo de la comunidad científica en general.

La ciencia bernardiana, sin embargo, expulsa de su horizonte tanto los hechos negativos como los hechos brutos. El anti-inductivismo profesado por nuestro fisiólogo le lleva a sostener que no es posible la experiencia sin hipótesis previas que la estructuren y la interpreten. Los hechos le “dicen” algo al científico sólo en la medida en que éste, de forma más o menos consciente, los compara con las expectativas que genera en su mente alguna hipótesis acerca de la naturaleza. Dicha hipótesis se encuentra, además, en él de forma previa a la experiencia en cuestión. Con estas consideraciones, la ciencia experimental de Bernard diluye al máximo los límites que la filosofía –y la propia ciencia- habían establecido tradicionalmente entre experimentación y observación. Otro aspecto innovador de la concepción bernardiana del método de las ciencias experimentales lo constituye el mínimo papel otorgado en ella a la lógica. Su intervención se limita a la deducción de hipótesis concretas, que se encuentran de algún modo contenidas en la hipótesis general a partir de la cual se generan mediante la aplicación del silogismo. La experiencia también queda relegada a un papel secundario respecto al que tradicionalmente le atribuían las concepciones inductivistas de la ciencia. En efecto, ahora se limitará a servir de ocasión a la mente del experimentador para la elaboración de las hipótesis que, sin embargo, no surgen de ella. De este modo, el protagonismo otorgado por la teoría del método de Bernard a la experiencia se limitará al momento de la contrastación experimental. La creatividad del investigador, que tiene su sede en esa facultad a la que Bernard denomina a veces “corazón”, a veces “sentimiento”, y en algunas ocasiones “intuición”, adquiere un papel preponderante en la concepción bernardiana de la ciencia, que la aleja así definitivamente de las tesis del positivismo de Comte. Por otra parte, Claude Bernard rechazará la pretensión comtiana de hacer de los filósofos unos “especialistas en generalidades científicas”. El padre de la medicina experimental considerará en todo momento que la ciencia es asunto de los científicos, y relegará la labor de los filósofos al estudio de las leyes y los principios de la lógica. En efecto, dado que la época de la elaboración de los grandes sistemas metafísicos de la naturaleza ya ha pasado, y puesto que la tarea de explicar los fenómenos naturales sólo puede ser llevada a cabo de forma fructífera por la ciencia, Claude Bernard opta por limitar la labor de la filosofía a ejercer un saber reflexivo. En el mejor de los casos, le ofrece como alternativa la posibilidad de servir como mera gimnasia intelectual para el científico que

se encuentra cansado tras pasar el día entero encerrado en su laboratorio, produciendo auténticos conocimientos acerca de la naturaleza.

El método de las ciencias experimentales aplicado a la medicina permitirá entender el organismo como el resultado de la interacción de las células que lo componen con los agentes físico-químicos propios del medio líquido que las baña. Dentro de este modelo, la enfermedad ya no puede ser considerada como una entidad que, de algún modo difícil de determinar, se “apodera” del organismo. Más bien habrá que interpretar las diferentes patologías como la manifestación fenoménica de algún tipo de alteración del equilibrio físico-químico del líquido que baña las células, y que determina el ejercicio armónico de su irritabilidad. Del mismo modo, los fármacos deberán pasar a ser entendidos como meros agentes físico-químicos encaminados a restablecer el equilibrio alterado. Pero el análisis físico-químico de los fenómenos vitales que ofrece el modelo bernardiano del medio interno no resuelve el clásico problema de la vida, ni resulta incompatible con una forma de vitalismo que se aleja de los supuestos del defendido por Bichat y por Stahl. Dicho vitalismo supone, como ya señalamos, que el organismo puede llevar a cabo sus funciones -sin sucumbir a la inercia química que supondría su muerte- debido precisamente a la capacidad que poseen las fuerzas vitales para impedir que en su seno la materia sea regida por las mismas leyes que la gobiernan en el ámbito de la física. Los fenómenos físicos sólo podían ser interpretados por estos autores como fenómenos de destrucción, mientras que los procesos vitales consistían para ellos precisamente en procesos de síntesis física. Pero la fisiología de Claude Bernard llevará a cabo una auténtica reivindicación de los fenómenos químicos de destrucción, y llegará a suponer que son este tipo de procesos los que constituyen el auténtico sustrato material de todos los fenómenos vitales.

En efecto, la vida de los organismos es interpretada por la fisiología de Claude Bernard como el resultado de la interacción de dos elementos. Por un lado, como acabamos de señalar, las características físico-químicas del medio interno en el que se encuentran las células; y por otro, los elementos celulares, dotados de una cualidad que les resulta propia, y a la que el fisiólogo de Rhône denomina “irritabilidad”. El buen funcionamiento de los organismos dependerá de la capacidad que muestren las células para llevar a cabo sus funciones en la justa medida y en el momento apropiado para que su actividad entre en armonía con el resto de la vida celular. De este modo, si bien las células constituyen auténticos organismos autónomos, su actividad se encuentra controlada y subordinada al buen funcionamiento del todo orgánico al que, a su vez, pertenecen. Existe, por tanto, una dependencia total de los fenómenos vitales respecto de las características físico-químicas a las que están sometidas sus células, si bien la

vida celular –entendida ahora como irritabilidad- no se limita ni se reduce a dichos aspectos materiales. La aparente independencia que muestran los organismos superiores respecto al medio cósmico se debe a que, en los animales de sangre caliente, las células se encuentran aisladas de dicho medio, y conectadas exclusivamente a su medio interno. Las características de este medio interno pueden ser a su vez modificadas por la propia vida celular que determinan. De este modo, el complejo esquema que acabamos de esbozar permite dotar a la medicina experimental del valor heurístico que le corresponde en tanto que garante de la posibilidad de llevar a cabo un análisis físico-químico de los fenómenos vitales, sin renunciar por ello al concepto de organización, sin el cual resulta imposible captar la auténtica naturaleza de los seres vivos.

Claude Bernard es consciente de que el problema de la organización no queda resuelto por ninguna teoría científica, incluida la celular. En efecto, el hecho de resolver los organismos complejos en un enjambre de microorganismos –así como el recurso de trasladar los agentes materiales estimulantes de la vida del medio cósmico al medio interno- no contribuye en nada a aclarar la naturaleza última de lo vivo. De hecho, toda explicación de los organismos que pretenda renunciar a la noción de finalidad está condenada al fracaso, si bien el estudio de las fuerzas vitales no constituye, como señalamos, un objetivo legítimo para la ciencia experimental. Por otra parte, la ciencia experimental no puede ni debe pretender desvelar la esencia de los fenómenos que estudia, sino que debe contentarse con la determinación de sus condiciones materiales.

Sin embargo, del mismo modo que la ciencia experimental bernardiana se desarrolla de espaldas a las fuerzas vitales, hemos de señalar que su filosofía de la vida no puede prescindir a su vez de la noción de finalidad. En ella, los organismos son interpretados como frases dotadas de sentido. La actitud de los reduccionistas consistiría en suponer que la frase se reduce al ensamblaje de las letras, con lo que su explicación prescindiría del elemento más importante del problema. Éste consistiría precisamente en la intención que guió la situación relativa de las letras con el fin de que su unión tuviera como consecuencia la elaboración de una frase dotada de sentido. Negar la subordinación en los organismos de las partes al todo supone caer en esa ceguera para lo que constituye el *quid* propio de lo vivo, que caracteriza a las filosofías de la vida materialistas. Las fuerzas vitales tienen, en la concepción de los organismos del fisiólogo de Rhône, un mero papel legislativo. Constituyen la “idea directriz” que determina que los fenómenos materiales de la vida se den en el momento oportuno, con la intensidad adecuada, y cesen cuando la conservación del organismo así lo requiera. No están dotadas, por

tanto, de una proyección ejecutiva, lo que explica que, desde el punto de vista de su constitución, los organismos se resuelvan exclusivamente en elementos físico-químicos. Pero la vida sólo puede proceder de la vida, y en ningún caso se la puede entender como el resultado de la disposición extraordinaria de la materia ordinaria.

Quedan así esbozadas las líneas generales que va a seguir en su desarrollo el presente trabajo. En las páginas que siguen nos adentraremos en cada una de ellas, y estableceremos las conclusiones particulares a las que nos vayan conduciendo. Éstas quedarán a su vez recogidas y sistematizadas en el último apartado, poniendo de manifiesto sus conexiones dentro de la biología y la filosofía de Claude Bernard.

# El Contexto filosófico y científico de la Europa del siglo XIX

———— **Primera parte**

## 1. Introducción

La primera parte de este trabajo tiene una intención histórica. Pretende situar la obra de Claude Bernard en su tiempo, y con este fin llevaremos a cabo un breve análisis de las principales corrientes filosóficas y científicas del siglo XIX. A la vez, situaremos éstas en su contexto histórico, con lo que su lectura constituirá un elemento útil para valorar la figura científica y filosófica del fisiólogo de Rhône. Lo que queremos es, por tanto, recopilar elementos que nos permitan determinar hasta qué punto Claude Bernard es deudor del clima intelectual de su época y hasta qué punto resulta innovadora su actitud, tanto respecto a lo que se hará después de él en ciencia y en filosofía, como respecto a su valoración personal del pasado inmediato de la fisiología y de las ciencias de la vida en general. Comenzaremos con una breve exposición de los principales supuestos, logros y fracasos de la *Naturphilosophie* alemana, tan denostada en la época en la que Claude Bernard se formó y desarrolló su vida científica y académica. Ello nos ayudará a determinar qué influencias recoge pese a todo de ella, y cuáles de sus doctrinas y supuestos se pueden entender como una reacción de rechazo a esta filosofía de la naturaleza, tan poderosa e influyente en los primeros años del siglo XIX. Continuaremos con el positivismo de su compatriota Comte, que es completamente ajeno a los supuestos de la *Naturphilosophie*, y del que se puede decir que tomó el relevo de ésta a la hora de determinar los principales supuestos filosóficos que debía asumir todo hombre de ciencia “moderno” en el París de la segunda mitad del siglo XIX. Tenemos la gran suerte de contar con un manuscrito de Bernard dedicado al comentario del *Cours de philosophie positive*, con lo que podremos aportar una idea clara de la valoración que hacía Bernard del positivismo. Aún así, examinaremos la cuestión de si sus textos científicos son consecuentes con sus manifestaciones explícitas al respecto.

Una vez tratados los supuestos filosóficos de Bernard en relación con las corrientes de pensamiento más influyentes de su época, pasaremos a hacer una breve exposición de las principales teorías científicas del siglo XIX. La física será, como veremos, el modelo de ciencia positiva tomado por los fisiólogos y por los filósofos de la época. Claude Bernard no será ajeno a esta influencia y deberá pronunciarse respecto a cuestiones como los límites del reduccionismo físico-químico de los fenómenos vitales. En biología, la teoría de la evolución de las especies por selección natural acaparará la atención no sólo de los biólogos, sino también del gran público en general, e incluso de los filósofos y de los antropólogos. Pero la obra de Claude Bernard se va a desarrollar de espaldas al darwinismo. No hay cabida para él ni en su epistemología ni en sus intereses, y queda absolutamente fuera del criterio de demarcación de la fisiología que le vamos a ver establecer. No sucede lo mismo con la otra teoría biológica que ve la luz en la misma época, y que sin duda levantó menor revuelo fuera de los círculos de

los expertos: la teoría celular de Schleiden y Schwann. Pese a la desconfianza que despiertan, especialmente en París, tanto el uso del microscopio como el carácter especulativo del concepto de célula, la obra de Claude Bernard adquiere todo su sentido enmarcada dentro de esta teoría. El concepto de “medio interno”, que actúa de eslabón entre su modo de entender los seres vivos y el tratamiento científico que se puede hacer de ellos, adquiere ahora una imagen clara: las células, bañadas por el líquido extracelular, crean y conservan un equilibrio dinámico con él a través de sus membranas, que parece orientado hacia un fin claro: la autoconservación del organismo. A partir de esta sencilla imagen acuática se construye todo el entramado de la filosofía de la vida y de la propia fisiología de Claude Bernard. Pero esta teoría es deudora de los supuestos de la *Naturphilosophie* y resulta completamente ajena a las tesis básicas del positivismo de Comte.

Por último, buscaremos más datos que nos ayuden a recomponer el clima intelectual y científico de la obra de Claude Bernard en el estudio de los textos de los principales fisiólogos de su tiempo y de su país. Nos adentraremos así en la obra de Pinel, Bichat y Magendie con el fin de conocer los escritos y los hombres que ayudaron a conformar la personalidad científica y humana de nuestro fisiólogo. Con todo ello pretendemos dejar preparado el marco que nos permitirá comprender y valorar la obra de Bernard, cuyo análisis llevaremos a cabo en la segunda parte de este trabajo.



## 2. Aproximación biográfica a la figura del fisiólogo de Rhône

La infancia y la adolescencia de Claude Bernard se desarrollan en el medio rural, en un pequeño pueblo llamado Saint – Julien, cerca de Villefranche (Rhône), donde nace un 12 de julio del año 1813. Su padre era un modesto viticultor que se veía obligado a realizar frecuentes viajes, por lo que la educación del pequeño Claude corrió a cargo de su madre. Debemos suponer que su infancia no transcurrió en un clima especialmente favorecedor del estudio y la lectura, pues su tía no pudo firmar su acta de bautismo por ser analfabeta. Pese a todo, cuando cuenta con ocho años de edad, el sacerdote del pueblo muestra interés por el niño y comienza a enseñarle latín. Aunque logra que sea admitido por los Jesuitas del colegio de Villefranche, no hay nada en el pequeño que le haga destacar en sus años escolares. Se trata de un niño tímido y reservado, que evita intimar con sus compañeros y que no sabe jugar. Tampoco siente una inclinación especial por la lectura, sino que más bien parece estar siempre inmerso en sus propias meditaciones. Su educación secundaria tiene lugar en el colegio de Thoissey, en Ain, donde pasa igualmente desapercibido durante todo el año y sin destacar en nada en especial. Sale de allí a los dieciocho años y comienza a trabajar en una farmacia en Lyon 1, a cambio de alojamiento y un sueldo pequeño. Sus ocupaciones serán modestas: limpiar la tienda, enjuagar las botellas, envolver las cápsulas y llevar a la Facultad de Veterinaria los medicamentos para los animales. No sabemos si el joven se sintió ya entonces atraído por el ambiente de los laboratorios y de los animales de experimentación, pero lo que sin duda debió de causar una fuerte impresión en su espíritu fue lo que observó en relación con un fármaco entonces muy de moda, la *thériaque*. Cada vez que el mancebo encontraba en la farmacia un preparado en mal estado, su patrón, el Sr. Millet, le indicaba que lo dejara aparte “para hacer *thériaque*”. Tal vez tenga esto algo que ver con el duro trato y la desconfianza que posteriormente mostrará el ya afamado hombre de ciencia hacia los médicos de su tiempo 2.

Tenemos algunos datos de esta época, revelados por el propio protagonista en su madurez, que nos permiten adentrarnos algo en su mundo emocional. Parece ser que se

---

<sup>1</sup> Esta farmacia estaba situada en el número 36 de la Grande Rue.

<sup>2</sup> Cfr. ROSTAND, J.; *Hommes de vérité*, , París, éditions Stock 1968, p. 122.

avergonzaba hasta tal punto de su empleo, que cuando oía llegar la diligencia de Villefranche se escondía en la rebotica para evitar que sus vecinos le vieran. Además sabemos que, pese a lo escaso de su sueldo, se las ingeniaba para asistir de vez en cuando a las comedias ligeras del *Théâtre des Célestins* o al *Grand Théâtre de Lyon*, especializado en el repertorio romántico. Su amor por el arte dramático era tan grande, que llegó a escribir un vodevil llamado *Rose du Rhône*. Su representación en *Les Célestins* le permitió ganar la sustanciosa cifra de cien francos y le animó a intentarlo con una segunda obra, esta vez un drama en cinco actos, titulado *Arthur de Bretagne*. La elaboración de este segundo texto ocupó tanto la mente del joven Bernard que llegó incluso a producirle problemas laborales. Cada vez mostraba menos interés por su trabajo, y finalmente, en el verano de 1833, abandonó – suponemos que sin gran pena - definitivamente la farmacia. Pese a las tensiones de la última época, el Sr. Millet le hará llegar un poco más tarde un certificado de “honor y fidelidad”. El joven dramaturgo pasará un año en la casa familiar terminando su obra, hasta que una vecina de Villefranche le presenta al Sr. Vatout, bibliotecario del Rey, quien le proporciona una recomendación para Saint – Marc Girardin, profesor de literatura de la Sorbona. Cuando este afamado crítico lee el precioso manuscrito del joven en París, no duda en recomendarle que se busque otro modo de ganarse la vida: “*estudie medicina y dedíquese a escribir en sus horas libres...*” <sup>3</sup>.

Así, gracias a los sueños frustrados de un adolescente y a un buen consejo, Claude Bernard ingresa en la Facultad de Medicina en noviembre de 1834, donde una vez más pasará completamente desapercibido. Pero allí tendrá lugar una circunstancia sin duda decisiva en su vida: asiste a un curso de fisiología impartido por François Magendie en el *Collège de France* sobre los fenómenos físicos de la vida. Magendie no es un profesor como los demás. Experimenta en público, mira los hechos que se desarrollan delante de él y de sus alumnos, y no duda en optar por ellos cuando entran en conflicto con alguna teoría generalmente aceptada. Sus clases no consisten en la exposición más o menos brillante y más o menos sistemática de las teorías fisiológicas, sino en traer la propia fisiología allí mismo, a la mesa de disección. Ambos

---

<sup>3</sup> Rostand no es menos crítico que Saint – Marc con la tragedia del joven fisiólogo. La califica de fría, grandilocuente, convencional y torpe. Sin embargo Bernard conservó con mimo toda su vida el manuscrito e incluso autorizó a su amigo Barral a publicarla tras su muerte. *Cfr. o. c. p. 123.*

Contexto filosófico y científico de la Europa del siglo XIX  
2. Aproximación biográfica de la figura del fisiólogo de Rhône

hombres se interesaron rápidamente el uno por el otro y Claude Bernard pasó a trabajar con Magendie. En 1843 publicará sus primeros trabajos sobre el tímpano y sobre el jugo digestivo.

Lamentablemente, a este período fructífero le siguió otro muy difícil motivado por los celos profesionales de Magendie, que llegó a expulsarle del *Collège de France*. Bernard hubo de proseguir sus investigaciones durante unos años en un pequeño laboratorio privado, pero los escasos ingresos que obtenía con sus clases de fisiología apenas bastaban para alimentar a los animales. Además hubo de sufrir algunos incidentes, relacionados con el rechazo que producían entre la población en general quienes se dedicaban a la experimentación con animales vivos.

Finalmente consigue una plaza de profesor en el *Collège* en 1847, lo que mejora sus condiciones de trabajo. Pero su nuevo laboratorio era tan oscuro y tan frío que llegaba a dudar de si sus animales morían como consecuencia de sus experimentos o por las duras condiciones ambientales a las que estaban expuestos. Pese a todo, en diez años Claude Bernard había publicado lo esencial de su obra, y a partir de 1860, fecha en la que empieza a hacerse manifiesto el deterioro de su salud, su actividad experimental comienza a dejar paso a otra más interesante para quienes están interesados en el estudio de la filosofía de la biología: una actividad que los historiadores denominan “de síntesis”. Es la época de la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (1865) y del *Rapport sur les progrès de la physiologie générale* (1867). La primera de estas obras la escribió en Saint – Julien, donde hubo de retirarse a menudo a partir de 1860 como consecuencia de su mala salud. Su vida familiar no fue tan afortunada como su vida científica. Sus biógrafos suelen optar por no pronunciarse al respecto, si bien algunos, como Rostand no dudan en calificar a la Sra. Bernard de “la más mezquina y desabrida de las esposas”<sup>4</sup>, que nunca le perdonó a su marido el haber optado por la modesta vida del investigador en lugar de dedicarse a hacer fortuna como médico cotizado. Lo que sí parecen hechos probados es que la esposa de Claude Bernard se opuso radicalmente a la experimentación con animales y que incluso llegó a fundar junto con sus hijas una especie de asilo para perros y gatos. La ruptura definitiva tuvo lugar en 1869, pero parece ser que el matrimonio convivió durante muchos años convirtiendo la vida conyugal en un auténtico infierno. Poco tiempo después de la dolorosa separación, Claude Bernard conoció a una mujer

---

<sup>4</sup> O. c. p. 127.

rusa (Mme Raffalovitch), con la que mantuvo una relación al parecer marcada por la comprensión y el apoyo.

Los últimos veinte años de su vida estuvieron llenos de gloria y reconocimiento público. Ingresará en la *Académie des Sciences* en 1854, sucederá a Magendie en el *Collège de France* en 1855, ingresará en la *Académie française* en 1868, y en 1869 será nombrado senador. Mantuvo su actividad investigadora y docente hasta el último momento, y dio su última lección el 28 de diciembre de 1877. Ya encamado a causa de la patología renal que le causó la muerte, aún obtuvo fuerzas para revisar sus *Leçons de Physiologie opératoire*. Pese a que la enfermedad afectaba ya a su rendimiento intelectual, fue consciente de su situación hasta el último momento. El 10 de febrero de 1878, una tarde de domingo a las nueve y cuarto, falleció. En Villefranche se abrió una suscripción popular para erigirle una estatua, pero el alcalde republicano se negó a participar en la iniciativa por haber sido Claude Bernard senador en el Imperio y por tratarse de un hombre separado de su esposa.. Los biógrafos de Bernard se han afanado en establecer vínculos que relacionan su pensamiento científico y metodológico con el de otros eminentes pensadores como Galileo, Bacon, Newton, Zimmermann <sup>5</sup>, Comte <sup>6</sup>, John Frederik, William Herschel <sup>7</sup>, William Whewell <sup>8</sup> y Stuart Mill <sup>9</sup>.

---

<sup>5</sup> *Sobre la experiencia en medicina*, 1763.

<sup>6</sup> El *Curso de filosofía positiva* es de 1830.

<sup>7</sup> Astrónomo inglés, autor de *On the study of natural philosophy*.

<sup>8</sup> *The philosophy of scientific ideas* (publicada en 1840 y reimpressa en su segunda parte con el título *Organum renovatum*).

<sup>9</sup> *A system of logic, ratiocinative and inductive, being a connected view of the principles and the methods of scientific investigation*, 1843.

## 3. La biología en el romanticismo

### 3.1. Características generales

La *Naturphilosophie* constituye la corriente filosófica dominante de principios del siglo XIX. Sus supuestos científicos y metodológicos surgen como una reacción frente al racionalismo de la Ilustración <sup>1</sup>. Entre ellos, cabe destacar el rechazo del ideal de especialización del siglo XVIII y la aceptación de la epigénesis - pese a carecer de una explicación satisfactoria para ella. Estos filósofos de la naturaleza opondrán al dualismo kantiano los supuestos metafísicos de Fichte y Schelling, y sustituirán la imagen mecánica del mundo por otra dinámica; pese al papel preponderante otorgado a la anatomía comparada, entenderán que la noción de organización espacial resulta insuficiente para alcanzar una adecuada comprensión de la naturaleza en general y de los fenómenos vitales en particular, lo que les llevará a asignar un importante papel a la organización en el tiempo <sup>2</sup>.

Todo estudio que se proponga comprender la compleja figura de Claude Bernard - así como el desarrollo de la fisiología del siglo XIX en general- debe intentar situarla en el marco científico y filosófico que construyó la *Naturphilosophie*, pues gran parte de la ciencia de la vida que se desarrolló en la segunda mitad del siglo puede entenderse como una reacción o una respuesta al modo de entender la naturaleza y su posible conocimiento por parte de los *Naturphilosophen*. Pese a que algunas de las principales aportaciones del siglo XIX a la biología moderna tienen su origen -al menos parcialmente y por lo que a sus principios se refiere- en los supuestos de los filósofos de la naturaleza alemanes (como es el caso de la teoría celular o de la propia idea de evolución), la medicina experimental que Claude Bernard quiere construir se entiende a sí misma como completamente ajena a esta corriente de pensamiento. De hecho, es tal alejamiento lo que constituye la principal garantía de que los nuevos conocimientos obtenidos mediante el método de Bernard pertenecen al ámbito de la ciencia, y no al de la denostada "sistemática". Pero este rechazo de los supuestos especulativos de los filósofos

---

<sup>1</sup> Las obras emblemáticas del modo de entender los seres vivos característico de la Ilustración son *L'Homme Machine*, de J. O. de la Mettrie, Leiden, 1.748 y *La Venus física* de Maupertuis.

<sup>2</sup> Cfr. JAHN, I. et al: *Historia de la Biología*. Trad. J. L. Gil Aristu. Barcelona, Lábor, 1.989, p. 271.

románticos alemanes no conlleva una vuelta a la iatromecánica del siglo XVII. Los planteamientos de Claude Bernard son nuevos y originales, y quieren mantenerse equidistantes de ambas concepciones opuestas del ser vivo y de la ciencia que lo estudia.

El clima intelectual en el que Bernard se formó con Magendie en París no podía estar más alejado de los supuestos de la *Naturphilosophie*. Se trataba, como veremos en el apartado de este trabajo dedicado al estudio de la influencia de su maestro, de un ambiente cargado de prejuicios empiristas en el que se entendía que la investigación científica sólo podía consistir en la reunión más amplia posible de experiencias y observaciones. Las leyes surgirían de los hechos cuando éstos se hubieran reunido en número suficiente. Las hipótesis, los supuestos, las ideas *a-priori* (por utilizar la propia terminología de Bernard) estaban absolutamente descartadas. La moderna ciencia no encontraba lugar para ellas y las había repudiado como un lastre propio de la siempre sospechosa "sistemática". Pero será precisamente Claude Bernard quien las reivindique y haga de ellas el punto de arranque del método experimental. El análisis que hace de las hipótesis como elemento extra-empírico imprescindible para el avance de la ciencia no nos autoriza a considerarle en absoluto un *Naturphilosopher*, pero sí nos remite a la influencia de esta corriente de pensamiento en el padre de la fisiología experimental. El carácter novedoso del pensamiento de Bernard, y lo que hace que sus teorías resulten pese a todo irreconciliables con los supuestos de la filosofía romántica alemana, es el papel que el fisiólogo francés reserva a la experiencia, que se sitúa esta vez en el último momento del desarrollo del método experimental. Si el científico cae en la tentación de no salir de las hipótesis -construidas por él mismo- a la experiencia, se verá limitado al oscuro e incierto terreno de la sistemática<sup>3</sup>. De hecho, el criterio de demarcación que establece entre la doctrina o el sistema y las teorías científicas es la contrastación experimental de las hipótesis que, contra lo que creían los empiristas, se dan también en la ciencia<sup>4</sup>. Aunque no lo diga

---

<sup>3</sup> "Si l'on considérait une théorie comme parfaite et si l'on cessait de la vérifier par l'expérience scientifique journalière, elle deviendrait une doctrine. Une doctrine est donc une théorie que l'on regarde comme immuable, et que l'on prend pour point de départ de déductions ultérieures", BERNARD, C., *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, París, éd. Pierre Beltrond, 1966, p. 364-5. Ver también *o. c.* pp. 57-106.

<sup>4</sup> "Le système ou la doctrine ne sont rien autre chose qu'une théorie dont on ne vérifie plus les déductions logiques. Alors cette idée théorique n'est plus une vérité relative absolue", en BERNARD C., *Principes de médecine expérimentale*, PUF, 1948, p. 115.

explícitamente, Claude Bernard entiende la ciencia de la *Naturphilosophie* como un producto de la sistemática del que sin embargo toma algunos supuestos que reinterpretará en su concepción del método. Otro elemento *a priori* que reconoce como miembro de pleno derecho de la nueva ciencia es el principio del determinismo, a cuyo conocimiento no se puede llegar por la mera inducción a partir de los hechos y que sin embargo constituye la condición de posibilidad de toda ciencia experimental <sup>5</sup>.

Así pues, si bien Claude Bernard reconoce que en la investigación experimental no se puede prescindir de las hipótesis y de los supuestos, advierte del peligro de caer en los sistemas y en las doctrinas. Él, a diferencia de lo que resultaba habitual en la Francia de Magendie y de Comte, no entiende que toda ciencia surja de la experiencia, y reserva un lugar muy importante en el quehacer del científico para lo que llama "el corazón" o "el sentimiento". Pese a todo, no es infrecuente encontrar en su obra duras críticas a los científicos que se dejan seducir por algún sistema filosófico, como ésta:

*"Le rôle du physiologiste comme celui de tout savant est de chercher la vérité pour elle-même sans vouloir la faire servir de contrôle à tel ou tel système de philosophie. Quand le savant poursuit l'investigation scientifique en prenant pour base un système philosophique quelconque, il s'égare dans des régions trop loin de la réalité, ou bien le système donne à son esprit une sorte d'assurance trompeuse et une inflexibilité qui s'accorde mal avec la liberté et la souplesse que doit toujours garder l'expérimentateur dans ses recherches. Il faut donc éviter avec soin toute espèce de système, et la raison que j'en trouve, c'est que les systèmes ne sont point dans la nature, mais seulement dans l'esprit des hommes"* <sup>6</sup>.

Este rechazo explícito de la intrusión de la filosofía en la ciencia le lleva, como veremos, a condenar el propio positivismo de su compatriota Comte que, precisamente por tratarse de un sistema más, debería mantenerse al margen de la labor de la ciencia. La filosofía y los filósofos, Schelling y Bacon incluidos, no salen muy bien parados en la valoración que de ellos hace Bernard:

*"Les philosophes n'ont jamais rien appris, ils ont raisonné sur ce qu'ont fait les autres. Excepté Descartes, Leibnitz, Newton, Galilée: voilà les vrais*

<sup>5</sup> "Dans les phénomènes de la vie il y a un déterminisme aussi absolu que dans les phénomènes des corps bruts", BERNARD, C., *o. c.*, p. 264. Ver también la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*.

<sup>6</sup> *Introduction*, pp. 365-6.

*philosophes actifs; ce sont de grands savants. Mais Kant, Hegel, Schelling, etc., tout cela est creux et ils n'ont pas, à eux tous, introduit la moindre vérité sur la terre. Il n'y a que les savants qui le peuvent. Quant à Bacon c'est une trompette et un crieur public: il n'a fait que répéter les vérités scientifiques qui régnaient de son temps dans les Galilée, Torricelli, etc (...)"*<sup>7</sup>.

El científico se diferencia del filósofo no sólo por su modo de proceder (descrito en su concepción del método experimental), que le obliga al constante recurso a la experiencia para contrastar sus hipótesis, y por el carácter provisional de sus teorías -que contrasta con el carácter absoluto de los dogmas de la filosofía. También difieren sus objetivos, pues "*l'homme de science envisage seulement les causes ou les conditions efficientes (...). Il voit l'ordre, le rapport des phénomènes, leur harmonie, leur consensus: il reconnaît l'enchaînement prédéterminé. À la constatation de ce fait est borné le rôle de la science (...). Si l'on veut se rendre compte de la cause première de cette préordination vitale, on sort de la science*"<sup>8</sup>. Mientras que la filosofía dedica sus esfuerzos a la búsqueda de las causas primeras y las finales, el científico se limita a determinar las causas próximas o las condiciones de existencia de los fenómenos. Pese a que sus pretensiones son más modestas, son los científicos y no los filósofos quienes han aportado todos los conocimientos válidos acerca de la naturaleza de los que dispone la humanidad. Pese a estas duras críticas a la filosofía y a los sistemas, reconocemos su influencia en la aceptación por parte de Bernard de las hipótesis entendidas como algo que no surge de los hechos, sino del propio espíritu del investigador, y que a su vez le permite percibirlos e interpretarlos<sup>9</sup>. De hecho, "*l'emploi judicieux de la méthode consiste à donner au fait et à l'idée leur juste valeur respective. Si on donne trop d'importance à un fait, on reste dans l'empirisme; si l'on accorde trop de confiance à l'idée, on tombe dans les systématiques ou dans les doctrinaires*"<sup>10</sup>.

Otro supuesto bernardiano que podríamos considerar más próximo a la *Naturphilosophie* que al clima científico de los fisiólogos experimentales alemanes de su época, es el del organismo entendido como un todo que impone un límite a los análisis introducidos en

---

<sup>7</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, París, Hatier Boivin, 1954, p. 38.

<sup>8</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París, Librairie philosophique J. Vrin, 1966, p. 239.

<sup>9</sup> "On avait le fait sous les yeux et on ne le voyait pas, parce qu'il ne disait rien à l'esprit", *Introduction*, III, I, parágrafo 2.

<sup>10</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, París, PUF, p. 78.



él por los investigadores. Dicha concepción vendría a ilustrar el poema de Goethe al que nos referiremos más adelante, y según ella "*ce qui vit, ce qui existe, c'est l'ensemble, et si l'on étudie isolément les unes après les autres toutes les pièces d'un mécanisme quelconque, on n'a pas l'idée de la manière dont il marche. De même, en procédant anatomiquement, on démonte l'organisme. Mais on n'en saisit pas l'ensemble. Cet ensemble ne peut se voir que lorsque les organes son en mouvement*"<sup>11</sup>. Los análisis fisiológicos no pueden ser más que "análisis mentales", y una vez realizados el experimentador debe volver a integrar en el todo la propiedad descubierta en un órgano: "*Quand on veut donner à une propriété physiologique sa valeur et sa véritable signification, il faut toujours la rapporter à l'ensemble et ne tirer de conclusion définitive que relativement à ses effets dans cet ensemble*"<sup>12</sup>.

Los historiadores de la ciencia atribuyen el triunfo de la *Naturphilosophie* a múltiples causas. Entre ellas destacan las "tendencias de la cultura universal"<sup>13</sup>, que favorecían en general al romanticismo, debido especialmente a la fatiga tras las grandes guerras por la independencia. También jugó un papel importante en este proceso el renacimiento del interés por el misticismo que tuvo lugar a finales del siglo XVIII. Una de sus características principales era el gran valor que se le concedía a la posesión de algún tipo de conocimiento no alcanzable para la mayoría. Ahora el profesor de filosofía o de ciencias naturales en la Universidad podía presentar a sus oyentes una teoría no comprensible para los no iniciados. El orador tenía, además, el derecho a ser ensalzado por ello como un genio. El propio Bernard no se cansará de criticar, y a veces incluso ridiculizar, la medicina que se basa en estos supuestos y que entiende que el médico diagnostica y trata guiado por una especie de intuiciones geniales más propias del carácter excepcional de un artista que del resultado de años de estudio<sup>14</sup>. La gente prefiere entender que su sabiduría es fruto de una suerte de inspiración, pues "*la nature lui a donné une perspicacité particulière à laquelle l'étude n'a que peu ajouté*"<sup>15</sup>, y lleva su sátira aún más lejos cuando nos describe sus vestidos excéntricos, siempre los mismos, su aspecto desaliñado, y

---

<sup>11</sup> BERNARD, C.: *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, París, Baillière, 1855-56.

<sup>12</sup> BERNARD, C.: *Introduction*, pp. 154-5.

<sup>13</sup> Cfr. NORDENSKIÖLD, E.: *Evolución histórica de las ciencias biológicas*. Trad. de J. Gárate, Madrid, Espasa Calpe, 1920-24, p. 328.

<sup>14</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 113.

<sup>15</sup> O. c., p. 182.

presenta ante nosotros la siguiente escena: "*Deux médecins examinent un malade; l'un ausculte longuement; l'autre examine à peine le malade et dit son opinion hardiment. On dit que ce dernier médecin était beaucoup plus fort que le premier puisqu'il devinait à distance ce que l'autre ne pouvait savoir qu'en examinant avec grand peine*"<sup>16</sup>. Los compara con quienes desisten de escavar para desenterrar un edificio oculto en la arena alegando su papel de arquitectos exentos, por tanto, de la dura labor de los arqueólogos o de los obreros, de modo que "*ceux qui dédaignent de s'astreindre à ce travail de recherche se dispensent de fouiller dans l'observation des faits et trouvent plus commode d'inventer systématiquement le monument dont nous parlions tout à l'heure*"<sup>17</sup>. El papel que Bernard otorga a la experiencia resulta capital para la concepción y el funcionamiento de su método, y en este punto el único *Naturphilosopher* con el que manifiesta mostrarse de acuerdo es con Goethe, pues "*l'expérience, suivant l'expression de Goethe, corrige l'homme chaque jour et redresse ses premières impressions*"<sup>18</sup>.

La conclusión de la crítica kantiana, esto es, el hecho de que nada podía conocerse de las cosas en sí mismas, molestó tanto a los filósofos de la Ilustración como a los románticos. Estos vieron necesario acabar con la oposición entre el sujeto y la "*Ding an sich*", para sustraerse a las estrictas limitaciones que les había impuesto el autor de las críticas. Sin embargo, no faltaron importantes biólogos de esta etapa que se declararon ardientes partidarios de Kant, como es el caso de Müller, de quien hablaremos más adelante. De ahí que se volviera en esta etapa, a través de Schelling, a los textos de Spinoza, y a su doctrina del espíritu y la materia como formas distintas de una sola sustancia, pues esta metafísica garantizaba la validez de las leyes de la razón humana para la misma naturaleza<sup>19</sup>. Claude Bernard también se interesará por el problema de la posibilidad de que el hombre alcance un conocimiento completo de la naturaleza, e ilustrará sus opiniones al respecto con una metáfora en la que habla de una torre a cuya cima pretendemos ascender. Tanto su contenido como sus fundamentos e implicaciones filosóficas serán tratados más adelante en este trabajo. Naturalmente, no todos los sabios de la época abrazaron las ideas de la filosofía natural alemana. Y algunos de los que sí lo

---

<sup>16</sup> *Ibid.*

<sup>17</sup> *O. c.*, p. 193.

<sup>18</sup> *O. c.*, p. 187.

<sup>19</sup> *Cfr.* SPINOZA, *Ética*, trad. de Vidal Peña, Madrid, Alianza, 1987, 1, Prop. XIV, p. 58; Apéndice a la 1ª parte, p.98; 2, Prop. VI, p. 106; 2, Dem. I, p. 102; 2, Prop. V, p. 104; 2, Cor. X; 2, Prop. XXXII, p. 141; Prop. XXXIII, *ibid.*; Prop. XXXIV, *ibid.*

hicieron realizaron una labor de investigación que aportó resultados perdurables a la moderna biología. En otros casos, veremos a los filósofos de la naturaleza adelantar ideas que, pese a resultar muy modernas, no podremos aceptar como fruto del estudio experimental, sino más bien de la casualidad. Es el caso de las teorías de Oken acerca del animal primigenio de aspecto folicular (que nos recuerda a nuestros infusorios); las células como componentes últimos de los organismos; o el mar como origen de la vida <sup>20</sup>. Hoy nos produce una gran extrañeza la lectura de la mayoría de las tesis de estos filósofos - biólogos, y no podemos por menos que asentir a las siguientes palabras de Radl al respecto: "entre los historiadores de la biología ha llegado a ser una verdad generalmente aceptada que a principios del XIX sobrevino cierta locura en los espíritus" <sup>21</sup>. Fuera de Alemania encontramos también científicos eminentes cuya actividad se enmarca dentro de los supuestos de la *Naturphilosophie*. Es el caso de De Candolle, Saint Hilaire y Blainville en Francia; y el de Owen en Inglaterra, entre otros. Pese a todo, conviene señalar que la *Naturphilosophie* no llegó nunca a tener fuera de Alemania la importancia que alcanzó en este país. Los motivos de ello son de diverso tipo. Por un lado, los historiadores de la ciencia atribuyen este fenómeno al "carácter nacional" <sup>22</sup>, pues los ingleses y los franceses siempre se han mostrado menos especulativos que los alemanes, y más inclinados a dirigir sus energías hacia fines prácticos. Por otro lado, apelan a los motivos socio-políticos: estos países estaban más unidos y mejor gobernados, si los comparamos con la dividida y desilusionada Alemania, lo que sin duda favorecía el desarrollo de la ciencia experimental y sus instituciones. Además, la reacción contra las ideas del siglo XVIII buscó y halló su expresión, tanto en Francia como en Inglaterra, en la política y en la literatura, lo que permitió que la ciencia continuara su labor sin que nadie pretendiera reexaminar sus viejos métodos.

La filosofía de la naturaleza alemana se basaba en la convicción del poder de la razón sobre la naturaleza y de la validez de las ideas comúnmente aceptadas a finales del XVIII respecto al escaso valor de la experiencia para aportar un conocimiento puro y profundo de aquella. Esta convicción, aunque atacada por los filósofos ingleses, perduró durante mucho tiempo y con una gran fuerza en el continente. De hecho, a principios del XIX la mayor parte de

---

<sup>20</sup> Véase NORDENSKIÖLD, E., o. c., p. 331.

<sup>21</sup> RADL, E. M.: *Historia de las teorías biológicas*: Vol. II. Trad. F. García del Cid y de Arias, 1ª ed. 1909. Madrid, Alianza, 1.988, p. 79. Véase también al respecto Sherrington, C. S., *Goethe on Nature and on Science*, Cambridge University Press, 1.949.

<sup>22</sup> O. c., p. 336.

los científicos y de los filósofos pensaban que había que buscar las leyes de la naturaleza en la razón, siguiendo así el ideal formulado por Schelling, según el cual "el mundo exterior se encuentra desplegado ante nosotros a fin de poder reencontrar en él la historia de nuestro espíritu" <sup>23</sup>.

Se entendió que sólo la libre actividad especulativa del espíritu es capaz de alcanzar inmediatamente y sin el esfuerzo laborioso de la ciencia la actividad que constituye la naturaleza. El conocimiento filosófico de la naturaleza debe estar, por tanto, más cerca del genio artístico, de la actividad del creador que entra en resonancia directa con la de la naturaleza creadora y productora de las formas, que del trabajo científico. El verdadero conocimiento se encuentra, así, por su esencia, fuera del alcance de la ciencia, y mucho más de la ciencia experimental y matemática que corresponde al objeto de la visión mecanicista del mundo. Las filosofías postkantianas pretendían, por tanto, afirmar la posibilidad de un pensamiento sistemático distinto de la ciencia positiva; esto es, adentrarse en el terreno prohibido por la crítica kantiana, que, al identificar al objeto científico en general con el objeto newtoniano, había declarado imposible una oposición al mecanicismo que no fuera oposición a la ciencia misma. Nace así el desastroso divorcio entre ciencia y filosofía que aún hoy dura: "para la mayor parte de los científicos posteriores, la *Naturphilosophie* (y, por extensión, a veces también la propia filosofía) se ha transformado en sinónimo de especulación orgullosa llena de desprecio por los hechos y que los hechos a su vez no han dejado de ridiculizar, mientras que para muchos filósofos se ha vuelto el símbolo hiriente del peligro que encierra el ocuparse de la naturaleza y rivalizar con la ciencia" <sup>24</sup>.

En efecto, la metafísica de los filósofos románticos alemanes se construye con todo lo que la ciencia newtoniana niega. La explicación mecánica de la naturaleza no es, para ellos,

---

<sup>23</sup> SCHELLING, F. W. J.: AA, I, 4, 110 (SW I, 383). Reproducimos la traducción ofrecida por LEYTE, A.: *F. W. J. Schelling. Escritos sobre filosofía de la naturaleza*, Madrid, Alianza, 1996, p. 22. Véase también A. A., I, 5, 107 (S. W., II, 56), según traducción de o. c., pp. 39-40: "La naturaleza debe ser el espíritu visible. Aquí, por tanto, en la absoluta identidad del espíritu en nosotros con la naturaleza fuera de nosotros, tiene que resolverse el problema de cómo es posible una naturaleza fuera de nosotros", y S. W., III, 13, según traducción de o. c., p. 41.: "filosofar sobre la naturaleza significa construir la naturaleza".

<sup>24</sup> PRIGOGINE, I. y STENGERS, I: *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Trad. C. Martín Sanz, 1ª ed. 1979. Madrid, Alianza (A. U. 368), 1.994, p.119.

más que una observación superficial de lo que acontece, que no penetra en la conexión entre los fenómenos <sup>25</sup>. Así, el sistema de Hegel señala la diferencia cualitativa que existe entre el comportamiento simple de los cuerpos descrito por la mecánica y el de los seres más complejos. Basándose en ello, se opone a cualquier intento reduccionista que tienda a hacer de tales diferencias, a su juicio esenciales, meras apariencias, ya que entiende que en la base de esta reducción hay una concepción de la naturaleza completamente ajena a su metafísica. La naturaleza de los reduccionistas es, en efecto, fundamentalmente homogénea y simple, regida por leyes sencillas. Y sólo dentro de este marco teórico general puede justificarse algo que los filósofos románticos consideraban del todo injustificable: que los mismos principios explicativos se puedan extender a todos los fenómenos naturales: desde las interacciones gravitatorias hasta las pasiones humanas <sup>26</sup>. En los textos de Claude Bernard encontramos alguna referencia a Newton, si bien no centra su atención en el contenido de la física newtoniana. Como ya hemos señalado, le considera uno de los pocos "*vrais philosophes actifs*" <sup>27</sup> que han aportado conocimientos importantes a la humanidad acerca de la naturaleza.

Aunque estas ideas tuvieron gran aceptación no sólo en Alemania sino en todo el continente (ya hemos citado arriba ejemplos de eminentes científicos franceses muy influidos por ellas), la línea de investigación de los fisiólogos franceses se situaba en general - y más cada vez según va avanzando el siglo - en las antípodas de esta postura. Habían aceptado la crítica kantiana y estaban deseosos de hacer de la fisiología una ciencia positiva basada en el método experimental. De hecho, este es el clima científico e intelectual más próximo a Claude Bernard. Los reduccionistas alemanes, entre los que cabe destacar a Helmholtz y Du Bois - Reymond, si bien se veían a sí mismos completamente inmersos en esta línea de pensamiento, no dejaban de ser en gran medida deudores de los supuestos de la *Naturphilosophie*, pues estaban "impregnados" de una idea muy extraña al conocimiento estrictamente reduccionista que pretendían practicar: la de que la naturaleza, en su totalidad y sin resto, está unificada por una legalidad general, por un modelo de causalidad único (pensemos en la ley de conservación de la energía de Helmholtz o en el determinismo de Bernard). La coincidencia se limita, eso sí, a aspectos formales, pues la legalidad a la que aluden los *Naturphilosophen* no es, desde luego, de tipo físico-químico.

---

<sup>25</sup> Cfr. NORDENSKIÖLD, E., o. c., p. 309.

<sup>26</sup> Cfr. o. c., pp. 126-7.

<sup>27</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 38.

Pero estamos en la época en la que los poetas Goethe y Chamisso llevaban a cabo disertaciones científico - naturales y el embriólogo von Baer y el fisiólogo Fechner escribían versos. Ampère, el fundador de la electrodinámica, creía en el magnetismo animal y escribía también poemas, y Purkinje tradujo la obra poética de Schiller al checo. No debe, por tanto, resultarnos extraño el hecho de que nos hallemos ante una concepción de la ciencia completamente opuesta al positivismo; una ciencia que pretende sumergirse en los secretos de la naturaleza y que no parece muy interesada en establecer límites entre la mística, la poesía y la ciencia exacta. La *Naturphilosophie* debe ser también entendida como una manifestación del sentimiento nacionalista alemán (Oken será un conocido nacionalista) que despierta con Kant, y que quiere arrebatarse a Francia la dirección espiritual de Europa que sustentaba desde el siglo XVIII. Para ello busca corrientes de pensamiento opuestas a las francesas, que le llevan a dar la espalda a los principios básicos y claramente fructíferos de la línea experimental. De hecho, no es infrecuente encontrar en muchos autores del XIX explícitamente ligados a una u otra línea experimental, actitudes, teorías o principios claramente inconsecuentes con ella, lo que hace que los historiadores de la biología a menudo no se pongan de acuerdo a la hora de juzgarlos.

A la *Naturphilosophie* se le llamaba también "*filosofía de la identidad*" porque veía en todos los fenómenos la manifestación de un mismo ser primordial. Dicho supuesto metafísico se encuentra en autores más o menos afines a esta línea de pensamiento, y ha resultado estar dotado de un gran valor heurístico. La *teoría de la metamorfosis* de Goethe, que le llevó al descubrimiento del intermaxilar humano y a su teoría vertebral del cráneo, se basaba en la idea de que en todos los seres vivos se repetían los mismos órganos bajo diferentes metamorfosis. En esta misma línea, Saint Hilaire consideraba que todos los huesos del cráneo de los peces se hallan en el cráneo del mamífero, o que los insectos son también vertebrados, y Schelling daba gran importancia a la idea de que todo fenómeno tiene por fundamento tres categorías: el magnetismo, la electricidad y el proceso químico<sup>28</sup>. Algunos historiadores de la ciencia ven en este supuesto el germen de la ley de la conservación de la energía, enunciada por un científico tan ajeno a la *Naturphilosophie* como Helmholtz. También parece ser la hipótesis que inspiró la teoría de la unidad de las fuerzas orgánicas que determinan la formación de los seres vivos en

---

<sup>28</sup> S.W. III, 321. A su vez, los procesos magnéticos, eléctricos y químicos son modificaciones de un único proceso.

Kiellmeyer<sup>29</sup>. Más adelante desarrollaremos extensamente esta idea y nos referiremos de forma detallada a tales teorías. Claude Bernard busca también, como cualquier científico, entender los fenómenos de la vida como casos particulares de unos pocos más generales. Así, su aceptación de la teoría celular, junto a su concepto de "medio interno", le permiten unificar desde el punto de vista fisiológico a todos los seres vivos y, en las *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* demuestra que, contra la opinión comúnmente admitida de que los vegetales se caracterizan por su capacidad para llevar a cabo síntesis vitales mientras que los animales sólo son capaces de producir destrucciones vitales, los dos tipos de procesos son comunes a todos los seres vivos<sup>30</sup>. Pero los motivos por los que lleva a cabo esta unificación no son explícitamente filosóficos, y los elementos comunes surgen del ámbito de la función, en vez de hacerlo del de la forma, como sucede con los filósofos de la naturaleza románticos alemanes, como veremos cuando tratemos más adelante de la teoría de la metamorfosis de Goethe de forma más extensa. Como adelanto de las opiniones de Bernard sobre este tipo de supuestos, traemos aquí este interesante texto sacado de los *Principes de médecine expérimentale*:

*"Il y a une école philosophique qui est un écho de l'Ecole des Philosophes de la nature allemands, qui veut que tout soit dans tout; le grand sympathique et la moelle épinière sont la même chose; le suc pancréatique, le foie n'ont rien de spécial en un mot. Rien n'est spécial, tout est général; une feuille, c'est une fleur, et vice versa: sans doute il y a du vrai philosophiquement mais pratiquement c'est faux. C'est une uniformisation qu'on prend pour une généralisation. Si en théorie on conçoit que tout puisse provenir d'une transformation de choses primitivement identiques, en pratique les différences de degré qui se montrent sont des différences qu'on ne saurait effacer impunément"*<sup>31</sup>.

---

<sup>29</sup> KIELMEYER, K. F.: *Über die Verhältnisse der organischen Kräfte untereinander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und Folgen dieser verhältnisse*, 1793.

<sup>30</sup> "Nous pouvons conclure que, malgré la variété réelle que les phénomènes vitaux nous offrent dans leur apparence extérieure, dans les animaux et dans les végétaux ils sont au fond identiques parce que la nutrition des cellules végétales et animales qui sont les seules parties vivantes essentielles ne sauraient avoir un mode différent d'exister dans les deux règnes", *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 155.

<sup>31</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 231.

Aún conteniendo el juicio condenatorio a los supuestos de la *Naturphilosophie*, Bernard pone de manifiesto su poco valor heurístico para el desarrollo de las ciencias de la vida, y entiende la generalización lícita para la ciencia como el estudio de la ley que suya a todas esas variaciones individuales. Pero el científico experimental debe localizar, estudiar la especialización, en vez de generalizar y quedarse con los aspectos comunes y generales propios de la tendencia que se autodenomina filosófica, y que acusa a Bernard precisamente de no ser filósofo, a quien el interesado contesta que "*c'est parce que je sais la fausseté de ces vues au point de vue pratique et je me crois plus philosophe qu'eux*"<sup>32</sup>.

## 3.2. La naturaleza según Schelling

### 3.2.1 Conceptos generales

Pese a la imagen que algunas veces se tiene de Schelling, sabemos que era un profundo conocedor de la ciencia de su época, especialmente en lo que se refiere a física, química y fisiología. De hecho, la enseñanza de la que disfrutaron los estudiantes de Tübinga en la época de Schelling resultaba insuperable para su tiempo<sup>33</sup>. Allí entabló relación con numerosos e importantes hombres de ciencia, entre los que cabe destacar a Carl Friedrich Kielmeyer. No cabe duda de que Schelling conocía de primera mano sus teorías acerca de la unidad de las fuerzas orgánicas que determinan el desarrollo de todos los seres vivos, y de la posibilidad de una química dinámica en la que se muestren las analogías entre la estructura de la naturaleza orgánica y la inorgánica<sup>34</sup>. A esta sólida formación científica hay que añadir los años de estudio durante su estancia en Leipzig, donde residió de abril de 1796 a agosto de 1798. Allí

---

<sup>32</sup> *Ibid.*

<sup>33</sup> DURNER, M.: "Die Naturphilosophie im 18 Jahrhundert und der naturwissenschaftliche Unterricht in Tübingen. Zu den Quellen von Schellings Naturphilosophie", en *Archiv für Geschichte der Philosophie*, vol. 73, cuaderno 1, Berlín-Nueva York, Walter de Gruyter 1991, pp. 71-103.

<sup>34</sup> KIELMEYER, C. F.: *Über die Verhältnisse der organischen Kräfte untereinander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und Folgen dieser Verhältnisse*, 1793.



escribió sus dos primeras obras: *Ideas*<sup>35</sup> y *Del alma del mundo*<sup>36</sup>. El interés de Schelling no se centra, desde luego, en la ciencia natural, pues ésta sólo tiene como cometido investigar los productos naturales ya constituidos, sino que se dirige más bien a la filosofía de la naturaleza,

---

<sup>35</sup> *Ideen zu einer Philosophie der Natur, 1797*. Se suele citar como *Ideas*. Se trata de la primera obra de filosofía de la naturaleza de Schelling. Lo que pretendía con ella era presentar un sistema completo de conocimientos sobre la naturaleza, pero al final se limitó a tratar la "Dinámica". Fue redactada de forma precipitada en 1796, y publicada en 1797. Semejante precipitación le llevó a publicar ese mismo año una *Introducción* a esas *Ideas* (*Einleitung zu: Ideen zu einer Philosophie der Natur als Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft*), que, pese a todo, admite una lectura independiente.

<sup>36</sup> *Von der Weltseele, eine Hypothese der höheren Physik, 1798*. En esta obra, continuación de la "Dinámica" expuesta en *Ideas*, Schelling se introduce en la "Orgánica", que pretende pensar un principio que sirva tanto para la naturaleza inorgánica como para la orgánica. Pero su obra que más se acerca a este objetivo - presentar un principio común para la naturaleza orgánica y la inorgánica - será el *Primer proyecto de un sistema de la naturaleza, 1799* (*Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie*), generalmente citado como *Primer proyecto*. Unos meses después, en el mismo año 1799, publicará otra obra que explica el alcance filosófico del *Primer proyecto*. Se trata de la *Introducción al primer proyecto de sistema de filosofía de la naturaleza o sobre el concepto de la física especulativa y la organización interna de un sistema de esta ciencia* (*Einleitung zu dem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie oder über den Begriff der speculativen Physik und die innere Organisation eines Systems dieser Wissenschaft*), generalmente citada como *Introducción al proyecto*. Ya en el año 1800, y meses después de la publicación del *Sistema del idealismo transcendental*, publicará una obra en la que se desarrollan los temas tratados en el *Primer Proyecto* y en la *Introducción*. Se trata de la *Deducción general de los procesos dinámicos o de las categorías de la física* (*Allgemeine Deduktion des dynamischen Prozesses*), o *Deducción general*. En 1801 publicará *Sobre el verdadero concepto de la filosofía de la naturaleza y la forma adecuada de resolver los problemas que plantea*, en respuesta a un escrito del filósofo Eschenmayer. En esta obra tratará el tema del papel que representa la filosofía de la naturaleza en el conjunto de la filosofía, y concluirá que la filosofía de la naturaleza tiene un predominio absoluto respecto a la filosofía transcendental, entendida ésta - en el contexto de 1801 - como la filosofía del Yo o de la conciencia, la filosofía que, como *Wissenschaftslehre*, Fichte identificaba con toda la filosofía que hay. En *Introducción a Ideas*, Schelling subordina la filosofía de la naturaleza a la filosofía transcendental; en *Introducción al Proyecto* y *Deducción general*, equipara ambas; y, finalmente, en *Sobre el verdadero concepto*, la filosofía de la naturaleza adquiere un predominio total.

que quiere "explicar la génesis de la naturaleza", es decir, reconstruir lógicamente su "autoconstrucción" <sup>37</sup>. Sin embargo, en sus obras relaciona constantemente sus tesis metafísicas con las teorías admitidas por la ciencia de su época, apoyando y vinculando de manera ágil y profunda unas con otras <sup>38</sup>. Esta forma de entender la naturaleza nace de la reflexión sobre las obras de Kant, Fichte, Spinoza, Leibniz, Jacobi, Herder y Platón <sup>39</sup>. La concibe como el resultado de la relación de dos fuerzas, una ilimitada (repulsión), la otra limitada e inhibidora de la primera (atracción). De Platón procede la fórmula "alma del mundo" <sup>40</sup>, con la que Schelling pensará el principio organizador que configura todo el mundo aparente, orgánico e inorgánico, y que dará título a su obra de 1798.

Los intereses de Claude Bernard resultan del todo ajenos a los de Schelling, lo que no debe resultarnos extraño si tenemos en cuenta que Bernard es un científico, mientras que el principal teórico de la *Naturphilosophie* es un filósofo. Aunque en este trabajo sostengamos la tesis de que se puede hablar de una filosofía de la vida del fisiólogo francés, sus intereses y sus métodos no pueden compararse con los de Schelling. Ya hemos señalado en el inicio de este apartado algunos puntos de la obra de Claude Bernard que nos remiten a las ideas de la ciencia inspirada por Schelling, pero en ningún momento vamos a ver al fisiólogo francés preguntarse por la constitución última de la Naturaleza o del Sujeto. Si bien su concepción del organismo será próxima a la de Schelling, nunca dará el paso de entender toda la naturaleza como un

---

<sup>37</sup> SW X, 85 y SW IV, 90. Se citará como "SW": *Sämtliche Werke*, herausgegeben von K. F. A. Schelling (hijo de Schelling), 14 vols., Stuttgart, J. G. Gotta 1856-1861. Los números romanos indican el volumen, y los árabes, la página. Los *Schellings Werke* editados por M. Schröter, München, C. H. Beck/R. Oldenburg, 1927-1954 (Münchener Jubiläumsdruck), reproducen la paginación de SW, según la citamos aquí.

<sup>38</sup> Así, en el primero de los tres libros de que consta *Ideas* - obra en la que lleva a cabo la explicación trascendental del concepto de materia -, Schelling recoge los conocimientos empíricos de la época (la teoría de la combustión de Lavoisier, la teoría de la luz, la teoría del aire, la teoría del surgimiento y de los tipos de electricidad y la relación del magnetismo con la electricidad), intentando buscar en el segundo libro una sistematización de los mismos según principios. El tercer libro, que no llegó a ser escrito, tenía por objeto a los organismos, esto es, al más alto grado de la productividad de la naturaleza.

<sup>39</sup> Cfr. LEYTE, A.: *o. c.*, p. 26..

<sup>40</sup> Cfr. PLATON: *Timeo*, en *Oeuvres Completes*, París, Les Belles Lettres, vol. X, 1970, 34b-36.

organismo. Ambos comparten, sin embargo, la noción kantiana de finalidad, y coinciden en señalar que en el organismo ésta consiste en la autoconservación:

*"On peut (...) admettre comme physiologiste philosophe une sorte de finalité particulière, de téléologie intraorganique: le groupement des phénomènes vitaux en fonctions est l'expression de cette pensée. Tout acte d'un organisme vivant a sa fin dans l'enceinte de cet organisme. Celui-ci forme un microcosme, un petit monde où les choses sont faites les unes pour les autres, et dont on peut saisir les relations parce qu'elles sont faites les unes pour les autres.*

*Cette finalité particulière est seule absolue. Dans l'enceinte de l'individu vivant seulement, il y a des lois absolues prédéterminées. Là seulement on peut voir une intention qui s'exécute. Par exemple, le tube digestif de l'herbivore est fait pour digérer des principes élémentaires qui se rencontrent dans les plantes. Mais les plantes ne sont pas faites pour lui"* <sup>41</sup>

Schelling no entiende la finalidad en un sentido meramente regulativo, proyectado desde una consciencia. Así, manifiesta expresamente que entiende la finalidad como constitutiva <sup>42</sup>. Bernard, por su parte insistirá en sus obras en la necesidad de otorgar a las fuerzas vitales un papel meramente legislativo, y nunca ejecutivo <sup>43</sup>. Pero la lectura global de sus textos nos hace interpretar esta opinión como una mera defensa del reduccionismo metodológico. Dado que las causas -en el sentido de "condiciones materiales de aparición"- de los fenómenos vitales son siempre, claro está, físico-químicas -esto es, tal y como se indica en la propia definición de "causa", materiales-, el fisiólogo nunca podrá apelar a las fuerzas vitales para explicar un fenómeno vital. Este supuesto constituye el fundamento del reduccionismo metodológico defendido por Bernard. Pero, por otra parte, dado que el fisiólogo reconoce la imposibilidad de reducir los fenómenos vitales a fenómenos físico-químicos, debemos suponer que, al igual que Schelling, no sitúa las causas finales -o la noción de finalidad, si se prefiere- del lado del sujeto, sino del objeto -en este caso, del organismo vivo-.

Ambos autores coinciden también en rechazar el concepto de evolución en sentido darwiniano. El fundamento de su posición al respecto constituye una de las tesis más especulativas de Claude Bernard, y para exponerla recurre a la comparación de las formas de los seres vivos con las órbitas de los planetas, cuyas características quedaron determinadas y

<sup>41</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 340.

<sup>42</sup> *Cfr.* A.A., I, 5, 94-95 (SW, II 40-41).

<sup>43</sup> *Cfr.* BERNARD, C.: *O. c.*, p. 338.

cerradas en el momento en el que se formó el sistema solar. En el apartado de este trabajo dedicado al darwinismo analizaremos tanto el argumento como sus implicaciones y supuestos. Otro punto en el que las tesis Bernard se muestran acordes con los supuestos de Schelling es el relativo al rechazo del mecanicismo como forma de entender a los seres vivos, lo que les lleva a coincidir también en la tesis de que lo orgánico no puede proceder de lo inorgánico<sup>44</sup>. El intento llevado a cabo por Claude Bernard de justificar la medicina como ciencia no le llevará a acabar con el dualismo espíritu / materia. Su aplicación de la física al estudio de los seres vivos prescinde de tomas de postura acerca de si la naturaleza última de la materia consiste en átomos y vacío o en fuerzas de atracción y repulsión. Su positivismo le permite, por ejemplo, valerse de la teoría atómica de Dalton sin plantearse cuestiones acerca de la auténtica naturaleza de los átomos. Bernard, como Schelling, admite el carácter último e irreductible de la organización -de la vida. Ello le lleva, si no a rechazarlo como Schelling, a poner un límite al análisis físico químico de los fenómenos vitales<sup>45</sup>. Pero no hay sitio en su obra para un Absoluto, al estilo del que cree encontrar el filósofo alemán. De hecho, Bernard se vale de ese tipo de intereses (lo absoluto, las esencias, las causas primeras y finales) para establecer el criterio de demarcación de la ciencia frente a la filosofía. Pese a que la ciencia de la naturaleza inspirada en la filosofía de Schelling se convirtió en una morfología, su concepción dinámica de la naturaleza y del organismo parecen prestarse mejor a una concepción fisiológica de los seres vivos, en la línea de lo que será después la ciencia de Claude Bernard. De hecho, veremos cómo a los ideales morfológicos de Goethe subyace una concepción fisiológica de la forma. Veremos también

---

<sup>44</sup> "*Je suis de ceux qui pensent que, dans les êtres vivants, les lois de la physique et de la chimie générales ne sauraient être violées; il n'y a pas en un mot deux physiques et deux chimies, l'une pour les corps bruts, l'autre propre aux êtres vivants. Mais cependant je reconnais que, dans les phénomènes de la vie, il y a souvent des mécanismes particuliers et tout à fait spéciaux à la machine vivante*", BERNARD, C.: *Leçons sur la chaleur animale, sur les effets de la chaleur et sur la fièvre*, París, Baillière, 1876, pp. 10-11.

<sup>45</sup> "*Les sciences physico-chimiques ou anorganiques fournissent des procédés, des moyens pour étudier les sciences organiques, mais elles ne doivent pas leur donner des lois*", BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 145. Véase también BERNARD C.: *o. c.*, pp. 190-191: "*La physique et la chimie n'expliquent que l'exécution du phénomène physiologique, mais pas sa cause directrice qui est vitale par suite du point de départ crée par l'évolution et entretenu par la nutrition et d'ailleurs encore les phénomènes physiques et chimiques de l'organisme ont dans l'être vivant des conditions qu'ils n'ont pas ailleurs*".

cómo Döllinger vio en la *Naturphilosophie* el fundamento para su concepción de una medicina basada en la fisiología.

Volviendo a Schelling, la influencia de Kant en su pensamiento se lleva a cabo especialmente a través de dos de sus obras: *Principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza*, de 1786<sup>46</sup>, y la *Crítica del juicio*, de 1790<sup>47</sup>. De los *Principios* ... toma Schelling la idea de una construcción dinámica de la materia, en la que ésta es el resultado del conflicto entre las dos fuerzas universales de atracción y repulsión. Kant había rechazado la concepción atomista del espacio vacío y las partículas últimas indivisibles (átomos), y proponía en su lugar la concepción de la materia como un *continuum*. Schelling recogerá todos estos aspectos de la concepción kantiana, pero pretenderá llevar más lejos la reflexión, hasta preguntarse por el origen de aquellas fuerzas. La respuesta la hallamos en *Ideas*<sup>48</sup>: La materia y las fuerzas que la componen se originan en la actividad del espíritu, en la intuición, a su vez caracterizada como conflicto de dos fuerzas opuestas. Sólo mediante esta reducción trascendental de las fuerzas de la naturaleza al saber (a la estructura del espíritu) puede justificarse a su vez por qué las fuerzas de atracción y repulsión valen como principios de la ciencia de la naturaleza<sup>49</sup>. Pero no sólo el proceder de Schelling es distinto del de Kant: también lo es la intención, pues lo que Schelling pretende no es otra cosa que presentar una hipótesis sobre la realidad efectiva de la naturaleza. Por otra parte - también influido por Spinoza - se preguntará por la unidad de esas dos fuerzas.

De la *Crítica del juicio*, Schelling recoge la concepción kantiana de organismo como instancia que se autoproduce y se autoconfigura, inexplicable dentro de los supuestos mecanicistas, que pretenden prescindir del concepto de finalidad. Con todo, llevará de nuevo más lejos la idea kantiana, y concebirá la naturaleza en su conjunto como un organismo, y por lo tanto como algo productivo. Introducirá, pues, una especie de causalidad descendente que permitirá explicar lo inorgánico y lo mecánico desde lo orgánico. Pero mientras que Kant entiende la finalidad de la naturaleza como un principio meramente regulativo, en Schelling se

---

<sup>46</sup> KANT, I.: *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, Riga, Johann Friedrich Hatknoch, 1786.

<sup>47</sup> KANT, I.: *Kritik der Urteilskraft*, Berlín, Lagarde und Friederich, 1790.

<sup>48</sup> Concretamente, en el libro II, cap. 4º, titulado "Primer origen del concepto de materia a partir de la naturaleza de la intuición y del espíritu humano".

<sup>49</sup> Cfr. estudio preliminar de LEYTE, A. a SCHELLING, F. W. J.: *Escritos sobre filosofía de la naturaleza*, 1996, p. 27.

tratará de un elemento absolutamente constitutivo<sup>50</sup>. Otro punto de discrepancia con Kant - que ha sido recogido por quienes hoy quieren rehabilitar la imagen de Schelling y su influencia en el desarrollo de la ciencia<sup>51</sup> - se refiere a las reticencias kantianas a entender la biología, la química y la medicina como ciencias, al considerar que los fenómenos que constituyen su objeto de estudio no son explicables por los principios generales de la física. Kant no admite más ciencia que la física, mientras que uno de los principales afanes de Schelling será, como también lo será en Claude Bernard, establecer las bases de una medicina científica. Para Schelling, Kant se habría detenido en los escalones inferiores de la naturaleza, que la consideran un mero producto muerto y sin cualidades<sup>52</sup>. Si en la crítica a la dinámica kantiana habíamos reconocido la influencia de Spinoza, ahora se hace evidente la de Leibniz. La tarea de la nueva filosofía de la naturaleza ya no será la fundamentación trascendental de dicha naturaleza, sino la auténtica comprensión de una naturaleza autónoma y autárquica<sup>53</sup>. Se pasará de la posición de un sujeto que coincide con el espíritu a la naturaleza como sujeto. Considerar la naturaleza como sujeto equivale a no entenderla como una sustancia muerta - susceptible de ser explicada a partir de principios mecánicos -, sino como producción, sólo tratable por una física dinámica. La influencia de Spinoza resulta decisiva, por tanto, para corregir la insuperable dualidad de los principios. La metafísica schellingiana, como la de Spinoza, quiere pensar el espíritu y la materia - el pensamiento y la extensión - como unidad, esto es, como modificaciones de un mismo principio. Pero, a su vez, Schelling corregirá el modo spinozista de entender esa unidad como una nueva sustancia. Para ello, en *Del Yo*, la reinterpretará de forma idealista y la situará en el Yo absoluto. Pese a todo, en su *Introducción al Primer Proyecto* de 1799, retomará la idea de una naturaleza que puede ser entendida como "*natura naturans*" o como "*natura naturata*", y se referirá a la filosofía de la naturaleza empleando el término "espinocismo de la física".

---

<sup>50</sup> Véase o. c., p. 28.

<sup>51</sup> Véanse los siguientes artículos de MONTIEL, L.: "Filosofía de la ciencia médica en el romanticismo alemán. La propuesta de Ignaz Döllinger (1770-1841) para el estudio de la fisiología", en *Medicina e Historia* nº 70, y "Más allá de "El nacimiento de la clínica". La comprensión de la "Anatomía General" de Bichat desde la *Naturphilosophie* de Schelling", en MARKET, O. y RIVERA ROSALES, J. (coord.): *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense y U.N.E.D., 1996.

<sup>52</sup> Cfr. LEYTE, A., o. c. p. 28.

<sup>53</sup> SW III, 17.

Con el concepto de mónada de Leibniz Schelling prescinde de la concepción de la materia como una sustancia esencialmente muerta e inanimada. La mónada, en efecto, es un sistema originariamente organizado y animado. Asume, asimismo, la jerarquía que las ordena en función de su grado de organización. De Herder toma Schelling la idea de la identificación de naturaleza e historia. La naturaleza es concebida como un organismo que se autoproduce mediante la acción de fuerzas vivas y opuestas y que, por lo tanto, consiste en su propia historia. El orden de esta historia - de la naturaleza - es regulado mediante unas leyes que valen para las dos realidades, y las fuerzas opuestas encuentran su unidad en "la fuerza originaria de todas las fuerzas" <sup>54</sup>. La naturaleza, en tanto que historia, ya no debe ser entendida como un ser, sino como un devenir o proceso.

Por último, debemos concluir esta breve alusión a las influencias filosóficas de Schelling haciendo referencia a Fichte <sup>55</sup>. Aunque la concepción de la naturaleza de ambos fue desde el principio diferente, esta discrepancia no se hizo evidente y consciente hasta después de 1800. Pese a todo, Schelling le debe aspectos importantes de su filosofía de la naturaleza, entre los que cabe destacar la terminología y la deducción trascendental de las fuerzas fundamentales de la materia a partir de la actividad del espíritu <sup>56</sup>. Pero, a pesar de estas importantes similitudes, tanto terminológicas como argumentativas, no piensan Schelling y Fichte la naturaleza de la misma manera. En efecto, para Fichte la naturaleza no es más que el compendio de las representaciones del Yo, mientras que para Schelling, ya desde el principio, contiene un fundamento de posibilidad genética.

En el sistema de Schelling no hay cabida para la concepción de la naturaleza como un objeto, como algo inerte, muerto. Muy al contrario, la naturaleza schellingiana lleva en sí misma el principio de su propia organización, y debido a ello sólo se puede caracterizar como

---

<sup>54</sup> LEYTE, A., *o. c.*, p. 29.

<sup>55</sup> Sobre las relaciones de Fichte con Schelling, nos remitimos a la obra MARKET, O. y RIVERA DE ROSALES, J.(coord.): *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense y U.N.E.D., 1996, que contiene un apartado titulado: "El joven Schelling y su polémica evolución frente a Fichte", concretamente a las páginas 279-314, donde se trata el tema con la debida extensión. En cualquier caso, el documento decisivo de esa relación es la correspondencia entre Fichte y Schelling editada por SCHULZ, W.: *Fichte-Schelling Briefwechsel*, Frankfurt, Suhrkamp Verlag, 1968.

<sup>56</sup> Esta deducción la encontramos, en Schelling, en el capítulo más importante de *Ideas*, y, en Fichte, en la *Wissenschaftslehre* de 1794, concretamente con el capítulo titulado "Deducción de la representación".

vida. El mundo no consiste en la mera suma de objetos muertos, sino en el conflicto de dos fuerzas antagónicas, repulsión y atracción, que animan y dan vida a la materia. Ni la naturaleza es posible sin un sujeto que la reconozca, ni el espíritu es posible sin un mundo que ya se encuentre ahí. Cuando el sujeto intuye la materia se está intuyendo a sí mismo en la materia viva<sup>57</sup>. La filosofía de la naturaleza y la filosofía del espíritu ya no son simplemente los correlatos de la filosofía teórica y de la filosofía práctica, pues en el horizonte de lo absoluto cada una de ellas es la otra. La filosofía de la naturaleza es ahora toda la filosofía.

El punto de vista analítico está condenado a no entender la naturaleza, por tomarla como un objeto y como un conjunto de productos acabados, explicables causalmente, según el modelo mecánico. A esta filosofía de la naturaleza se le escapa lo más importante: la síntesis originaria. La auténtica filosofía de la naturaleza tiene que ser *genética* si quiere explicar la génesis misma en que consiste la realidad<sup>58</sup>. Pero dicha génesis no es algo que tuvo lugar en un momento determinado para luego desaparecer, sino que es precisamente lo que caracteriza al *ser* mismo de la naturaleza, o, para decirlo con más precisión, a su *devenir*. Pero a la filosofía le resulta imposible la tarea de presentar de una vez por todas ante nuestros ojos la génesis en la que consiste la naturaleza en su totalidad, y ello por dos motivos, en primer lugar, porque entonces no nos hallaríamos ante una génesis o devenir, sino ante un ser, y en segundo lugar, porque nuestra propia conciencia se encuentra involucrada en esa génesis - es su resultado -, y no puede considerarse como un sujeto que observa a la naturaleza desde fuera. Sería, además, una grave equivocación por parte de la filosofía de la naturaleza el concebir primero a la naturaleza como pura génesis, para después considerar sus productos finitos como algo acabado y muerto. Esta actitud, por más que considerara a la naturaleza dinámicamente, reforzaría la separación entre un espíritu vivo y los productos muertos de la naturaleza. Es por ello que hasta los propios productos de esa génesis en que consiste la naturaleza deben ser entendidos de un modo igualmente dinámico, genético o productivo. Tal producto así considerado es

---

<sup>57</sup> Cfr. AA, I, 4, 116 (SW I, 398).

<sup>58</sup> Incluso en la *Introducción a Ideas*, Schelling explica así el objetivo del escrito "En lugar de ofrecer por adelantado un concepto cualquiera de la filosofía en general o de la filosofía de la naturaleza en particular, para después descomponerlos en sus partes, me voy a esforzar por dejar *surgir* por primera vez ante los ojos del lector su propio concepto" LEYTE, A. o. c. p. 69.



"organismo", y representa la unidad real y finita de una síntesis infinita: el organismo es el devenir finito de un infinito devenir <sup>59</sup>.

A la vista del organismo desaparece, por tanto, cualquier explicación mecanicista de la naturaleza, porque un producto orgánico no depende de una causa exterior para poder ser <sup>60</sup>. La unidad de las partes del organismo en un todo es algo que le resulta inherente, y no se trata de algo que se da meramente en nuestra representación, sino que pertenece a la realidad misma. La finalidad propia del organismo no está proyectada desde una conciencia, ni impuesta a dicho organismo como forma de entenderlo, sino que responde a su misma existencia interna. Es decir, esta finalidad no es regulativa, sino constitutiva: una organización no puede organizarse si no se encuentra ya organizada <sup>61</sup>. De hecho, no hay materia muerta, inorgánica, porque todos los seres son organizados. En todos ellos hay vida, pero una vida que ocurre en diferentes niveles. La naturaleza es esa sucesión de niveles de vida. Cuando se rompe el vínculo entre naturaleza, libertad y espíritu, la materia aparece impenetrable y sólo se deja explicar mecánicamente como el resultado de un juego de causas y efectos, y no como dinamismo espontáneo.

En la *Introducción a Ideas* vemos ya anunciado el programa de la filosofía de la naturaleza de Schelling: "La naturaleza debe ser el espíritu visible, el espíritu, la naturaleza invisible. *Aquí*, por lo tanto, en la absoluta identidad del espíritu *en* nosotros con la naturaleza *fuera de* nosotros, tiene que resolverse el problema de cómo es posible una naturaleza fuera de nosotros" <sup>62</sup>. Para ello debe partir de lo absoluto. Pero lo absoluto no puede entenderse como la unidad originaria de algo infinito (espíritu) con algo finito (naturaleza), sino que cada lado de esta identidad debe ser igualmente incondicionado, aunque no aparezca como tal (especialmente en el caso de la naturaleza). Mostrar esta incondicionalidad de ambas partes debe ser, por tanto, la primera tarea de la nueva filosofía. Atribuir incondicionalidad e infinitud solamente al espíritu equivale a no haber salido de la limitada filosofía del sujeto. La filosofía tiene que olvidar el tradicional punto de partida en la conciencia y mostrar el carácter incondicionado y

---

<sup>59</sup> Cfr. LEYTE, A.: *o. c.*, p. 38.

<sup>60</sup> "Todo producto orgánico existe *por sí mismo*, su existencia no depende de ninguna otra existencia" AA, I, 5, 93 (SW II, 40). Citamos la traducción llevada a cabo por LEYTE, A, en *Schelling F. W. J: Escritos sobre filosofía de la naturaleza*, Madrid, Alianza, 1996, p. 38.

<sup>61</sup> AA, I, 5, 94-95 (SW II, 40-41).

<sup>62</sup> AA, I, 5, 107 (SW II, 56). Reproducimos la traducción ofrecida por LEYTE, A. en *o. c.*, pp. 39-40.

absoluto de la naturaleza: "Lo que tenga que ser objeto de la filosofía, eso tendrá que ser considerado como incondicionado. La cuestión es en qué medida puede ser atribuida incondicionalidad a la naturaleza" <sup>63</sup>.

Para entender la naturaleza como incondicionado (*Unbeding*) hay que renunciar a pensarla como una cosa (*Ding*), y comenzar a entenderla como el ser mismo <sup>64</sup>, esto es, no como lo objetivo, lo ya construido en la conciencia, sino como el mismo construir. Extrapolado del terreno del espíritu al de la naturaleza, el ser debe entenderse no como los productos de la naturaleza, sino como el propio producir, esto es, como productividad incondicionada. La naturaleza, por tanto, sólo puede ser concebida incondicionalmente como actividad. Los productos de esa actividad de la naturaleza son el objeto de estudio de las ciencias, y la propia actividad, el de la filosofía; de ahí que "filosofar sobre la naturaleza significa construir la naturaleza" <sup>65</sup>. En la filosofía de la naturaleza, el concepto de ser cede su papel al de devenir <sup>66</sup>. La naturaleza es un proceso único e infinito que se produce a sí mismo a partir de fuerzas opuestas. Y de este proceso, en su momento final, formamos parte nosotros mismos, esto es, el propio sujeto que conoce la naturaleza. Con ello ha cambiado radicalmente el concepto de conocimiento. Ahora no se trata, como quiere la filosofía trascendental, de explicar lo real a partir de lo ideal, sino de explicar lo ideal a partir de lo real. Estamos, por tanto, ante un saber que nada tiene que ver con la filosofía trascendental. De hecho, ni siquiera tiene por qué recibir el nombre de "filosofía de la naturaleza", sino el de "física especulativa" <sup>67</sup>, pues su saber se refiere a la totalidad de lo real, y no a lo ideal. A diferencia de la física mecánica, la física especulativa tiene por objeto absolutamente todo el movimiento, y no sólo el que se origina a partir de otro movimiento, sino igualmente en el reposo <sup>68</sup>. Por eso la física especulativa, así entendida, tiene que ver no sólo con la física propiamente dicha, sino también con la química y

---

<sup>63</sup> SW III, 11. Encontramos esta afirmación en el principio del *Primer Proyecto* de 1799. La traducción es de LEYTE, A., *o. c.*, p. 40.

<sup>64</sup> SW III, 11.

<sup>65</sup> SW III, 13. Transcribimos la traducción llevada a cabo por LEYTE, A. en *o. c.*, p. 41.

<sup>66</sup> "El concepto de ser como algo originario debe ser eliminado de una vez por todas de la filosofía de la naturaleza" SW III, 12. Trad. de LEYTE, A.; *o. c.*, p. 58.

<sup>67</sup> *Introducción Proyecto*, párrafo 3: "Die Naturphilosophie ist spekulative Physik" SW III, 274.

<sup>68</sup> "El movimiento no sólo surge del movimiento, sino también del reposo". SW III, 274. La traducción es de LEYTE, A., en *o. c.* p., p. 59.

la biología. No se interesa exclusivamente por el aspecto cuantitativo de sus movimientos, sino principalmente por el cualitativo. La física especulativa o física dinámica se distingue de todo el conocimiento empírico en que éste contempla sus objetos como algo acabado, esto es, en su ser, mientras que aquélla sólo atiende a lo que de incondicionado hay en la naturaleza, esto es, el devenir entendido como pura productividad.

La física Newtoniana no puede explicar las fuerzas, porque toda explicación que pretenda dar razón de ellas debe basarse en la materia ("tenéis que admitir que no se puede concebir ni materia sin fuerzas ni fuerzas sin materia" <sup>69</sup>), y la materia es el sustrato último de su conocimiento, más allá del cual no se puede pasar. Los newtonianos suponen que la materia existe independientemente de nosotros y fuera de nosotros. Por ello, sólo pueden conocer sus fuerzas a través de la experiencia. Se trata de un sistema, por tanto, basado en principios empíricos, lo que entra en conflicto con su pretendida universalidad. Schelling niega que se pueda conocer el equilibrio general de las fuerzas universales por la experiencia (que sólo aporta probabilidad), y defiende frente a ello el papel de las ideas, que son "producto de una capacidad productiva que se halla en nosotros" <sup>70</sup>. No es de extrañar que no haya respuesta para la pregunta acerca de la causa de la gravedad. La física no debe fundamentarse en el supuesto realista de que existe una materia fuera de mí que causa mis representaciones. La armonía preestablecida de Leibniz <sup>71</sup>- fundamento del mundo espiritual - y el equilibrio de las fuerzas universales de Newton - fundamento del mundo material - son los cabos más extremos del sistema de nuestro saber. Es necesario establecer un puente entre ellos elaborando un sistema que muestre que ambos son las dos caras de ese mismo sistema <sup>72</sup>.

---

<sup>69</sup> Trad. de LEYTE, A. de la *Introducción a Ideas*, en *o. c.*, p. 81.

<sup>70</sup> *L. c.*, p. 82.

<sup>71</sup> LEIBNIZ: *Principes de la nature et de la grace, fondés en raison*: "... et cela, non pas par un derangement de la nature, comme si ce que Dieu prepare aux ames troubloit les loix des corps, mais par l'ordre même des choses naturelles, en vertu de l'harmonie préétablie de tout temps entre les regnes de la Nature et de la Grace, entre Dieu comme Architecte, et Dieu comme Monarque, en sorte que la nature même mene à la grace, et que la grace perfectionne la nature en s'en servant". GERHARDT: *Die Philosophischen Schriften*, Hildesheim-New York, Georg Olms Verlag 1978, vol. 6, p. 605.

<sup>72</sup> Cfr. la traducción que ofrece LEYTE, A., en *o. c.*, p. 82, de la *Introducción a Ideas para una filosofía de la naturaleza*.

Ni siquiera la supuesta claridad de los conceptos de la física y la química de su tiempo es admitida por Schelling. Su crítica no se limita a la validez científica de dichos conceptos sino que se extiende también a su inteligibilidad, como pone de manifiesto el siguiente texto: "Lo que la atracción tiene de real (...) es meramente el movimiento del cuerpo. Pero el movimiento es una magnitud puramente matemática (...). ¿Cómo entran en relación entonces ese movimiento externo con una cualidad interna?" <sup>73</sup>. En este sentido, resulta interesante su análisis del concepto de elemento químico. No sólo se trata de una mera hipótesis teórica ("¿Acaso los ha encontrado alguien por medio de la división o la separación?" <sup>74</sup>), sino que además no explica nada ("y suponiendo que admitamos su existencia, ¿qué ganaríamos con ello?, ¿se explica con ello la cualidad de la materia?" <sup>75</sup>). La química se ocupa de las propiedades internas de la materia <sup>76</sup>. Su objetivo es deducir la diversidad específica de la materia, lo que equivale a decir que estudia movimientos *cualitativos* <sup>77</sup>. Le ofrece a la mecánica, que es una ciencia exclusivamente formal, un contenido concreto.

Schelling quiere recuperar para la biología el antiguo término de *Lehrgebäude* para referirse al sistema de los seres, al sistema de la naturaleza, precisamente porque su metafísica justifica hablar de un edificio teórico aplicado a la naturaleza. Tal terminología no sería, sin

---

<sup>73</sup> *O. c.*, p. 84 - 85.

<sup>74</sup> *O. c.*, p. 85.

<sup>75</sup> *Ibid.* La crítica al concepto de elemento sigue así: "O bien la cualidad que comunican al cuerpo le corresponde a los propios elementos, o bien no es así. En el primer caso no habéis explicado nada, pues precisamente ésa era la pregunta: ¿cómo surgen las cualidades?, En el segundo tampoco explicáis nada, porque entiendo muy bien cómo un cuerpo puede impactar (mecánicamente) a otro y de este modo imprimirle movimiento, pero cómo un cuerpo completamente despojado de cualidades puede comunicarle cualidad a otro, es algo que nadie entiende (...). La cualidad es algo de lo que hasta ahora no habéis estado en condiciones de ofrecer ningún concepto objetivo y de lo que sin embargo hacéis un uso objetivo (al menos en la química)".

<sup>76</sup> Schelling dedica a la química los tres últimos capítulos del segundo libro de *Ideas* de 1797. Sus títulos son: *Filosofía de la química* (cap. 7); *Aplicación de la misma a objetos singulares de la química* (cap. 8); y *Ensayo sobre los primeros principios de la química* (cap. 9).

<sup>77</sup> *Cfr.* traducción a *Introducción a Ideas* ofrecida por LEYTE, A., *o. c.*, p. 85. La *gravedad* es un movimiento *cuantitativo*, y el movimiento *mecánico* es, a su vez, *relativo*. Estos tres son los únicos tipos de movimientos posibles. Son, por tanto, el objetivo de todo sistema de la naturaleza.

embargo, nunca admitida por una filosofía de la naturaleza mecanicista. El mecanicista supone que todo existe originariamente fuera de nosotros, y niega que la naturaleza llegue a ser y surja a partir de nosotros. Por eso considera su misión explicar todo lo que está fuera de nosotros por medio de causas externas. Lo que nunca puede lograr, sin embargo, es explicar cómo ha surgido la propia conexión de las causas y los efectos que da por supuesta.

Pero para Schelling resulta un hecho evidente que "en cuanto entramos en el reino de la naturaleza orgánica, cesa para nosotros toda vinculación mecánica entre causas y efectos. Todo producto orgánico existe por sí mismo, su existencia no depende de ninguna otra" <sup>78</sup>. Un organismo como tal no es ni causa ni efecto de nada. Mientras que las causas deben ser necesariamente diferentes a los efectos, en el organismo sucede precisamente lo contrario: cada uno de ellos produce otro similar a él, de su misma especie, de forma que "todo organismo singular produce y reproduce únicamente su propio género hasta el infinito" <sup>79</sup>. Estas consideraciones impiden toda noción de progreso, de evolución en el sentido darwiniano: "En consecuencia, ningún organismo progresa, sino que retorna una y otra vez a sí mismo hasta el infinito" <sup>80</sup>.

El modo en que Schelling entiende el organismo es deudor de la *Crítica del juicio* <sup>81</sup>. Aunque no comparta el fondo de la tesis de Kant, toma de él la noción de finalidad, y ella resulta fundamental para comprender el concepto schellingiano de naturaleza. Así, Schelling considera que "todo producto orgánico lleva el fundamento de su existencia dentro de sí mismo porque es causa y efecto de sí mismo" <sup>82</sup>. El todo orgánico no es la mera suma de sus partes, sino más bien al revés:

"Ni una de sus partes singulares pudo surgir si no fue en ese todo, y este todo a su vez sólo consiste en la relación de acción recíproca entre sus partes. En cualquier otro objeto las partes son arbitrarias, sólo están ahí en la medida en que

---

<sup>78</sup> *Ibid.* Ofrecemos la traducción realizada por LEYTE A., en *o. c.*, p. 96.

<sup>79</sup> *Ibid.* Trad. de LEYTE A. en *o. c.*, p. 96

<sup>80</sup> *Ibid.* Trad. de LEYTE A. en *o. c.*, p. 96.

<sup>81</sup> KANT, E.: *K. U.*, Vol. V, p. 370: "Yo diría provisionalmente que una cosa existe como fin de la naturaleza cuando es causa y efecto de sí misma".

<sup>82</sup> En *Introducción a Ideas*, trad. de LEYTE, A., *o. c.*, p. 97.

yo parto y divido. Sólo son reales en los seres organizados; existen sin que yo ponga nada de mi parte, porque entre ellas y el todo hay una relación objetiva" <sup>83</sup>.

La finalidad del organismo, a diferencia de la de la obra de arte, se encuentra en sí mismo, y no en algo exterior a él, como pudiera ser la idea en la mente del artista. Pero, además, se trata de una organización muy peculiar, que, para que se dé, tiene que estar ya presente de antemano. El organismo no podría organizarse sin estar ya organizado. La planta se nutre y perdura gracias a la asimilación de sustancias externas, pero no puede asimilar nada sin estar ya organizada" <sup>84</sup>. Por eso un organismo sólo se forma a partir de otro organismo. La materia del organismo sólo puede surgir y desarrollarse bajo esa determinada forma, y viceversa; "por lo tanto, cada organismo es un todo; su unidad reside en él mismo, no depende de nuestro libre arbitrio que lo pensemos como uno o como múltiple" <sup>85</sup>. Por el contrario, causas y efectos son meras apariencias <sup>86</sup>.

### 3.2.2. Su influencia en la biología

#### 3.2.2.1. La filosofía de la naturaleza de Schelling y la teoría de los tejidos de Bichat

La mayoría de los historiadores de la ciencia no dudarían en adherirse a las siguientes afirmaciones de Leyte "Schelling se ha convertido, para la historia de la ciencia, en un perdedor (...). Su concepción romántica de la naturaleza, título con el que su filosofía queda a la vez definida y condenada, no pasa de ser considerada fantasía por unos o poesía por los más benévolo" <sup>87</sup>. Leyte considera desafortunado y equivocado todo intento de búsqueda de

---

<sup>83</sup> *Ibid.*

<sup>84</sup> *Ibid.*

<sup>85</sup> *Ibid.*

<sup>86</sup> En KANT encontramos la misma idea: "Es completamente cierto que ni siquiera llegamos a conocer suficientemente a los seres organizados y su interna posibilidad según los meros principios mecánicos de la naturaleza, y mucho menos nos los podemos explicar", *K. U.* , Vol. V, p. 413.

<sup>87</sup> LEYTE, A., *o. c.*, p. 49.

contenidos concretos de la filosofía de la naturaleza schellingiana que, por así decirlo, hayan sido aprovechados por las ciencias de la naturaleza. Sería algo parecido a intentar encontrar en el texto de *La República* de Platón directrices para nuestra política actual.

Pese a todo, en la actualidad, numerosos autores reivindican el auténtico valor de las ideas de Schelling para el desarrollo de disciplinas científicas concretas de su época. Así, algunos de ellos consideran muy fructífera la relación del filósofo alemán con eminentes médicos coetáneos suyos, llevada a cabo en los *Jahrbücher der Medizin als Wissenschaft*, coeditados por A. F. Markus y por el propio Schelling. En esta línea, consideran deudoras de la *Naturphilosophie* algunas ideas innovadoras de Döllinger<sup>88</sup>, que justificaban que estos *Naturphilosophen* se sintieran más modernos que sus predecesores. Entre ellas, cabe destacar las siguientes: 1º) el estudio de la medicina debe basarse en el de la fisiología - en vez de en la mera experiencia clínica sobre el organismo enfermo<sup>89</sup>; 2º) una medicina científica no debe proceder mediante la inducción y el análisis - el dato de observación, sea de contenido fisiológico o patológico, nunca puede ser punto de partida, sino mera comprobación; 3º) el organismo debe entenderse a la vez como productividad y como producto, como causa y como efecto - y nunca como mero producto u objeto; 4º) los fenómenos de la vida son siempre dinámicos, y su estudio tendrá que considerar siempre su íntimo devenir; 5º) el conocimiento obtenido a través de los sentidos acerca de los organismos posee, por tanto, sólo un valor relativo, por lo que se deberá subordinar siempre al conocimiento teórico; 6º) este conocimiento teórico se refiere a la naturaleza en su dinamismo<sup>90</sup>; 7º) desconfianza ante la capacidad de la nueva química para desentrañar los procesos vitales sin alterarlos; 8º) prioridad de los fenómenos químicos que se dan en el organismo sobre los meramente físicos<sup>91</sup>; 9º) énfasis sobre la capacidad que tiene lo orgánico para modificar lo inorgánico, con el consiguiente rechazo de la posibilidad de estudiar lo viviente desde lo inorgánico - prioridad epistemológica de la química orgánica (síntesis química) respecto de la inorgánica (análisis) -<sup>92</sup>; 10º) duda acerca de la realidad última de los elementos químicos - *Grundstoffe* -, lo que deja abierta una puerta a una "*chemie non-*

---

<sup>88</sup> MONTIEL, L.: "Filosofía de la ciencia médica en el romanticismo alemán. La propuesta de Ignaz Döllinger (1770-1841) para el estudio de la fisiología", *Medicina e historia*, 70 (1997), 5-28.

<sup>89</sup> *L. c.*, pp. 11-17.

<sup>90</sup> *Cfr. L. c.*, pp. 17-18.

<sup>91</sup> *Cfr. L. c.*, p. 22.

<sup>92</sup> *Cfr. L. c.*, p. 23.

*lavoisienne*"<sup>93</sup>; y, por último, 11º) la afirmación explícita de que el pensamiento científico debe ser racionalista<sup>94</sup>.

Döllinger propone, además, una alternativa metodológica para la ciencia en general que debe ocupar el lugar de las clásicas deducción e inducción: La "construcción" (*Konstruktion*) schellingiana. Todo conocimiento que se obtenga a través de los sentidos y el entendimiento procede siempre reconociendo las oposiciones. La contradicción más importante de todas es la que enfrenta lo objetivo y lo subjetivo. Estas oposiciones no pueden ser superadas si se permanece anclado en la experiencia de los objetos. Sólo la razón nos puede proporcionar un conocimiento que supere las oposiciones y las contradicciones, prescindiendo tanto de la sensibilidad como del entendimiento. Y el modo de proceder de la razón para adquirir ese conocimiento superior no es otro que la *Konstruktion*, a la que nos acabamos de referir. No se debe confundir la *Konstruktion* schellingeana con la deducción, pues ésta, al igual que la inducción, se refiere a los fenómenos, con lo que no es capaz de superar las problemáticas contradicciones<sup>95</sup>.

Todas estas consideraciones filosóficas, llevadas a cabo por uno de los más notables científicos de la época, se traducen en un modo concreto, fructífero y moderno de entender la medicina y su método. De hecho, Montiel considera que " la fisiología y la medicina que Döllinger quiere ayudar a nacer deben operar con criterios en todo semejantes a los que gobernarán la física y la química del siglo veinte"<sup>96</sup>. Este mismo autor insiste, en otro artículo, en la importancia que Schelling concedía a la medicina francesa de su época<sup>97</sup>. Hasta tal punto valorará esta última, que recomendará a los jóvenes estudiantes de medicina que conozcan perfectamente la lengua francesa por considerar que sólo de este modo aprenderán la mejor medicina de su tiempo<sup>98</sup>. Es más, Montiel sostiene que los *Naturphilosophen* entendieron con

---

<sup>93</sup> Cfr L. c., p. 28.

<sup>94</sup> *Ibid.*

<sup>95</sup> Cfr. L. c., p. 27.

<sup>96</sup> Cfr. L. c., p. 28

<sup>97</sup> MONTIEL, L.: "Más allá de "El nacimiento de la clínica". La comprensión de la "Anatomía general" de Bichat desde la *Naturphilosophie* de Schelling". En MARKET, O. Y RIVERA DE ROSALES, J. coord.: *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, U.N.E.D. y Editorial Complutense, 1996, pp. 315-324.

<sup>98</sup> Cfr. L. c., p. 319.



mucha más profundidad el carácter innovador de la teoría de los tejidos de Bichat que sus propios colegas franceses, ya que éstos se limitaron a interpretarla como un mero enfoque anatomoclínico, volviendo con ello a las antiguas ideas de Morgagni <sup>99</sup>. Walther es el *Naturphilosopher* enviado por Schelling a Francia para estudiar las ideas de Bichat y publicarlas en un artículo de sus *Jahrbücher*. En él, Walther expresa su opinión acerca de la insuficiente ambición intelectual de la que adolece la formación de los médicos en París. El rechazo de las teorías ha llevado a los cirujanos a un empirismo militante que excluye todo acercamiento racionalista a la medicina, lo que pone en serio peligro al desarrollo de esta ciencia. De ahí que los colegas de Bichat no supieran comprender la importancia epistemológica de su propuesta debido precisamente a su orientación filosófica <sup>100</sup>.

La idea rectora, que sólo los *Naturphilosophen* son capaces de leer detrás de los diferentes escritos de Bichat, es la de una anatomía general, esto es, la agrupación, bajo una denominación general, de estructuras que, pese a ser semejantes, se hallan esparcidas por las diferentes partes del cuerpo. Este salto conceptual resulta más difícil de realizar de lo que hoy nos puede parecer desde nuestra perspectiva privilegiada, pues supone un paso previo muy importante: la distinción entre lo esencial y lo accesorio, esto es, entre las propiedades generales que todos los tejidos pertenecientes a un mismo grupo, por ejemplo, el de las mucosas, comparten entre sí, y las otras particulares que dependen de circunstancias concretas (situación, asociación a otros tejidos,...). Una vez llevada a cabo esta distinción, y una vez determinadas las propiedades esenciales de las mucosas - comunes a todas ellas -, se podrán extraer consecuencias útiles para una medicina científica; por ejemplo, se podrá suponer que deberán estar sujetas a los mismos cambios en los estados morbosos <sup>101</sup>. Es una hipótesis que permite, además, ser contrastada con los hechos. El término *Naturphilosophie* no debe ser entendido como sinónimo de especulación estéril y fantástica. Con la nueva construcción teórica se puede realmente entender qué ocurre en los órganos cuando enferman. No es el órgano el que enferma o el que tiene unas características fisiológicas específicas, sino cada uno de los diferentes tejidos que lo componen. Y la vida de cada tejido específico es diferente a la de los otros tejidos que se hallan en su vecindad y forman con él la unidad total del órgano (dentro de un pericardio enfermo suele encontrarse un corazón sano; tras una conjuntiva inflamada, incluso

---

<sup>99</sup> Cfr. L. c., pp. 317-318.

<sup>100</sup> Cfr. L. c., p. 320.

<sup>101</sup> Cfr. L. c., p. 321.

crónicamente, la esclerótica permanece indemne; pueden enfermar tejidos conceptualmente idénticos, pero que se encuentran formando diferentes órganos del cuerpo, ...) <sup>102</sup>.

Según la tesis de Montiel, los médicos franceses no supieron comprender el alcance de la propuesta de Bichat porque arrastraban el lastre de ese mismo sensualismo del que se suele acusar al propio Bichat cuando se recuerda su rechazo del microscopio; por la extremada repulsa de todo aquello que se denominaba entonces "especulación"; por la prohibición de toda pregunta por las causas últimas, e incluso penúltimas, y la santificación del newtoniano "*hypotesis non fingo*" <sup>103</sup>. Walther, por el contrario, se vio libre de esos prejuicios merced a su asunción de los supuestos de la filosofía de la naturaleza de Schelling. Y fueron precisamente dichos supuestos los que le permitieron ver en la teoría de Bichat el camino que iba a seguir la medicina moderna. En este sentido, y como ya señalamos en el inicio de este apartado, la actitud de Claude Bernard respecto a la importancia de las hipótesis en el método experimental le aproxima más a Döllinger y a Schelling que a su maestro Magendie, pues consideraba que "*on ne sort de l'empirisme que par une idée a priori ou hypothétique allant au-delà du fait brut*" <sup>104</sup>. Bernard, rompiendo con los supuestos de sus compatriotas empiristas y positivistas, describe así los tres momentos del método experimental: Al principio el investigador cuenta con "*les observations empiriques*" y "*expériences empiriques*" o "*expériences pour voir*", que se caracterizan por haberse engendrado "*en l'absence de toute idée préconçue et dans le but unique de constater le fait*" <sup>105</sup>. La observación empírica es "*une sorte de photographie de la nature*" que se da en el nivel del conocimiento ordinario. Pero "*le savant proprement dit ne considère plus les faits bruts, mais il veut en trouver l'explication et la loi. Il émet toujours relativement à leur cause une hypothèse la plus probable, puis il cherche à vérifier et à contrôler la valeur de son idée préconçue au moyen d'autres faits empruntés soit à l'observation soit à l'expérimentation*" <sup>106</sup>. Cuando estos hechos tienen por finalidad el control de la validez de la hipótesis pasan de ser empíricos a ser científicos. Es, por tanto, la intervención de la hipótesis lo

---

<sup>102</sup> Cfr. L. c., p. 322.

<sup>103</sup> Cfr. L. c., pp. 324-325.

<sup>104</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, París, Delagrave, 1941, p. 115.

<sup>105</sup> Cuando hemos tratado el tema de las hipótesis al inicio de este apartado hemos señalado algún texto en el que los planteamientos de Bernard son más radicales y recurre a las hipótesis como condición de posibilidad incluso de la percepción de los hechos.

<sup>106</sup> O. c., p. 54-55.

que posibilita el paso de la observación empírica a la observación científica. Claude Bernard, por otra parte, fue uno de los pocos médicos franceses de su tiempo que apostó por la teoría celular y por el uso del microscopio en los laboratorios.

Existe además un aspecto en el que la concepción de la biología de Schelling resulta más moderna que la de Bichat y en el que las tesis del padre de la *Naturphilosophie* se aproximan a las de Bernard, alejándose de la del creador de la teoría de los tejidos. Se trata del supuesto de que la química debe constituir una herramienta imprescindible para el estudio de los fenómenos vitales. Mientras que Bichat entendía que las fuerzas vitales operaban en constante lucha contra las físico-químicas, Schelling entendía que lo orgánico no era más que un grado -o potencia- de lo inorgánico. En efecto, la naturaleza en su dinamismo generador atravesaba tres etapas. La primera es la que corresponde a la etapa de construcción de la materia. De ella no podemos saber nada, pues reside fuera de la experiencia visible. La segunda reconstruye la naturaleza inorgánica. La tercera potencia es la naturaleza orgánica, la vida, y sus grados o etapas o potencias son la sensibilidad, la irritabilidad y la reproducción. Pero estos tres grados se corresponden respectivamente con el magnetismo, la electricidad y el proceso químico, que son los grados de la segunda potencia <sup>107</sup>. Esta metafísica impide dividir la naturaleza en orgánica e inorgánica. Muy al contrario, la física dinámica debe "conducir a una expresión común la construcción de productos orgánicos e inorgánicos" <sup>108</sup>. Así pues, para Schelling, como para Bernard, la vida tiene que ser explicada a partir de la física y de la química, sin apelar a las fuerzas vitales. Schelling entiende, por tanto, el organismo como la potencia superior de lo inorgánico, y reconoce además la no identidad de ambos en un sentido productivo. De este modo, lo orgánico es posible por su relación con lo inorgánico, según un modelo que nos recuerda inevitablemente en sus aspectos esenciales al "medio interno" bernardiano.

### 3.2.2.2. Biología romántica y emergentismo

Otros autores señalan la influencia del modelo schellingiano de naturaleza sobre las corrientes modernas en biología que quieren superar la concepción del ser vivo como una mera máquina bioquímica. Tras el problema de la relación entre los diferentes niveles de

---

<sup>107</sup> Cfr. S. W., III, pp. 320-321.

<sup>108</sup> S. W., III, 306. Traducción de LEYTE, A. en *O. c.*, p. 44.

organización del ser vivo, estos autores adivinan la unión schellingiana de necesidad y libertad. En efecto, los niveles inferiores - bioquímicos - tienden a la automatización, y ésta a su vez es condición de la libertad relativa de los niveles superiores. La libertad relativa de cada nivel se basa en la automatización relativa de las unidades del nivel inferior, y en ningún nivel del ser vivo encontramos un mecanismo absoluto ni una libertad absoluta <sup>109</sup>.

Entre los conceptos de la filosofía de la naturaleza de Schelling que Rábano relaciona con las modernas teorías biológicas emergentistas y anti-reduccionistas destaca el de *Trieb*. Este concepto se refiere a la mencionada unificación de necesidad y libertad en los organismos. En virtud de él, las fuerzas químicas de la materia animal - que representan lo necesario - son modificadas y obligadas a producir una conformación determinada. El *Trieb* es, por tanto, el principio generador de lo contingente (*das Zufällige*). Se trata, además, de un principio material que Schelling identifica con la causa del magnetismo. Ahora bien, este principio material no existe sin el organismo, cuya materia orgánica él ha conformado para sí <sup>110</sup>. En la filosofía de la naturaleza de Schelling, la morfogénesis requiere, además, otro principio explicativo: la noción de potencia (*Potenz*). Abarca a toda la naturaleza, y supone la elevación progresiva de ésta desde los niveles inorgánicos a los orgánicos <sup>111</sup>.

### 3.2.2.3. Autoorganización y ecología

El propio Leyte, a cuyas duras palabras hemos hecho referencia al inicio de este apartado, reconoce dos direcciones en las que la filosofía de Schelling puede ser considerada actual: la preocupación ecológica por la conservación de la naturaleza y el nuevo paradigma de la autoorganización abierto en el seno de las ciencias de la naturaleza <sup>112</sup>. La explicación de la naturaleza ofrecida por la filosofía trascendental hace que ella dependa de las propias

---

<sup>109</sup> Cfr. RÁBANO GUTIERREZ, A.: "Actualidad de la interpretación epigenética del desarrollo de los seres vivos en la filosofía natural de Schelling" en *El inicio del idealismo alemán*. MARKET, O. y RIVERA DE ROSALES, J. (eds.). Madrid, Editorial Complutense y U.N.E.D, 1996, pp. 325-334.

<sup>110</sup> Cfr. *O. c.*, p. 329.

<sup>111</sup> Cfr. *O. c.*, p. 330.

<sup>112</sup> Cfr. Introducción de A. LEYTE a su edición de los *Escritos sobre filosofía de la naturaleza* de F. W. J. SCHELLING, p. 50.

condiciones del conocimiento, esto es, de un sujeto que no se encuentra limitado por nada, por ninguna realidad. Un sujeto que sólo depende de sus propias leyes de funcionamiento, que impone a la propia naturaleza. Frente a esta concepción, Schelling será el último en haber tratado de pensar la naturaleza a partir de sus propias potencias, de su propio ser, dejando integrada en ella incluso a la propia conciencia, que pasa a ser algo que surge y se dirige a la naturaleza, y no algo externo a ella que le impone sus propias leyes.

Aparte de esta recuperación de Schelling para la ecología, Leyte vislumbra la posibilidad de otra más profunda y difícil: la que permitiría utilizar la filosofía de la naturaleza schellingiana como modelo de una nueva ciencia natural que modificara la comprensión de la naturaleza a que nos ha llevado la física moderna enunciada por Newton, y que, en torno a 1800 - cuando Schelling formula sus proyectos de física -, estaba celebrando definitivamente su triunfo con Kant y Laplace <sup>113</sup>. Es en este sentido en el que el moderno marco teórico de la autoorganización en las ciencias de la naturaleza - representado por las tesis de Prigogine y Haken - encontraría un claro antecedente en el modo schellingiano de comprender la naturaleza. Según la investigadora Heuser-Keßler, serían especialmente dos las ideas extraídas por estos científicos de la física dinámica del *Naturphilosopher*: la comprensión de la naturaleza como una unidad o totalidad autoorganizada, y la consecuente interpretación de lo inorgánico como materia que no sigue las leyes invariables de la naturaleza muerta, sino que es capaz de organizarse a sí misma en estructuras complejas que obedecen a su propia finalidad interna <sup>114</sup>. En ambos casos se trata más bien de una "física del devenir" que de una "física del ser", en la que se acepta como algo dado la autoorganización de la naturaleza, y en la que la hipótesis principal consiste en admitir que los procesos magnéticos, eléctricos y químicos son modificaciones de un único y mismo proceso. Desde estos supuestos no cabe distinguir entre lo inorgánico y lo orgánico.

Pese a estas similitudes y paralelismos, Heuser-Keßler reconoce serias diferencias. Mientras que la física anunciada por Prigogine y Haken investiga los procesos de autoorganización como procesos empíricos, Schelling hace una metafísica de la naturaleza.

---

<sup>113</sup> Cfr. LEYTE, o. c., p. 52.

<sup>114</sup> HEUSER-KEßLER, L. M.: *Die Produktivität der Natur. Schellings Naturphilosophie und das neue Paradigma der Selbstorganisation in den Naturwissenschaften*, Berlín, Dunker und Humblot, 1986. Citado en SCHELLING, F. W. J.: *Escritos sobre filosofía de la naturaleza*. Traducción, introducción y notas de LEYTE, A., 1996, p. 52.

Además, mientras que Schelling habla de un único proceso de autoorganización, la nueva física estaría interesada en los procesos particulares. En definitiva, la filosofía de la naturaleza de Schelling puede ser un estímulo para la teoría de la autoorganización, pero en ningún caso puede sustituir la investigación experimental del científico <sup>115</sup>.

### 3.3. Interpretación morfológica de los seres vivos

#### 3.3.1. ¿Por qué morfología?

Los *Naturphilosophen* habían optado por una actitud contraria al positivismo cuando se ocupaban del problema de la vida. De ahí que intentaran dar de ella una definición esencial, al estilo socrático, que señalara sus rasgos primarios y permitiera dar por fin respuesta a la vieja pregunta ¿qué es la vida? Y supusieron que tales rasgos, tales cualidades esenciales, debían ser buscados en la *forma* de los seres vivos, en la estructura de su cuerpo. De ahí que Goethe inventara la palabra *morfología* para referirse a la tarea llevada a cabo por estos autores (Cuvier, Geoffroy, de Candolle, ...), y que la posteridad la adjetivara con el término "idealista" para diferenciarla de la "evolucionista" de Haeckel. Se trataba de una especie de "cristalografía de los cuerpos vivos", pues lo que se pretendía con ella no era otra cosa que hallar para cada género y especie su *esquema*. Para llevar a cabo esta ambiciosa (y hoy diríamos también sorprendente) empresa se valieron, como los cristalógrafos, del método comparativo (la anatomía comparada). El supuesto que les movía era, por tanto, que, igual que existe un parentesco entre las formas de los diversos cristales de un mismo sistema cristalográfico, tiene que haber un parentesco morfológico entre los distintos animales y las diferentes plantas. El dar con él será la nueva tarea de la biología.

---

<sup>115</sup> Cfr. HEUSER-KEßLER, L. M.: *O. c.*, p. 96.

Así, Cuvier postuló la existencia de cuatro *planes* en el reino animal <sup>116</sup>, Saint - Hilaire uno <sup>117</sup>, Goethe un plan para los vegetales, una planta primordial ideal <sup>118</sup>, y Owen construyó un mamífero esquemático al que denominó "arquetipo" <sup>119</sup>. La ciencia de Bernard se halla muy alejada de estos supuestos, y nos ha llegado su opinión al respecto: "*L'anatomie de Cuvier peut avoir quelques avantages entre animaux très rapprochés. Mais quand il s'agit d'animaux éloignés, ces comparaisons ne signifient plus rien. Il faut avoir la résultante d'un organisme et non pas des fractions d'organismes comparés*" <sup>120</sup>. De este clima de pensamiento platónico, que tan extraño nos resulta hoy, surgieron, sin embargo, al menos dos teorías anatómicas que todavía subsisten: la de la construcción unitaria de los aparatos bucales de los insectos y la teoría vertebral del cráneo. Otras acabaron por ser definitivamente abandonadas y olvidadas. De entre ellas cabe destacar la teoría espiral de las plantas de Goethe, si bien no perdió su reputación hasta 1.860. No menos sorprendente resultó la capacidad de supervivencia de la especulativa teoría de la recapitulación, de la que hasta el propio Claude Bernard era partidario, como pone de manifiesto el siguiente párrafo:

*"Les organismes, même les plus parfaits, conservent toujours en eux les vestiges, le souvenir en quelque sorte des degrés inférieurs d'organisation qu'ils traversent dans leur évolution. C'est ainsi qu'on a dit que le développement embryologique donne l'image de la série zoologique, parce qu'on peut voir dans l'évolution des organes et des tissus une sorte d'échelle histologique zoologique"*  
<sup>121</sup>.

Bernard maneja esta hipótesis en su obra científica por considerarla aporriada. Así, considera normal que el estímulo nervioso del corazón del feto de los mamíferos se asemeje al de los animales inferiores: "*Il existe une profonde analogie entre l'état foetal et l'organisation des animaux inférieurs, chez qui le système nerveux n'existe pas ou exerce une*

---

<sup>116</sup> CUVIER, G.: *Le Règne Animal distribué après son organization*. 4 Vols., París, 1817. Reproducción facsímil por Culture et Civilisation, Bruselas, 1969.

<sup>117</sup> SAINT HILAIRE, G.: *Philosophie Anatomique*. 2 Vols. París, 1818. Reproducción facsímil por Culture et Civilisation, Bruselas, 1968.

<sup>118</sup> GOETHE, J. W.: *Metamorfosis de las plantas*, Cottas. Ausg. Tomo XXVII.

<sup>119</sup> OWEN, R.: *On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton*, Londres, 1848.

<sup>120</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 240. Ver también *Rapport sur les progrès*, p. 234.

<sup>121</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 178.

*influence moins manifeste sur les mouvements"* <sup>122</sup>. La anatomía comparada pronto aporta multitud de datos acerca de semejanzas entre las partes de las plantas y de los animales ("homologías" o "analogías"), por lo que los científicos de la primera mitad del XIX se dedicaron a la tarea de buscarles una causa, así como a la gran cantidad de datos recopilados al respecto en el siglo XVIII por diversos autores, entre los que destaca Vicq d'Azyr (1.748 - 1.794). Cuvier apela, en la línea de Lamarck, a dos tipos de causas: *externas* o dependientes del modo de vida del animal, como los afilados colmillos de los depredadores; e *internas*, como las pezuñas dobles de los rumiantes, que no se pueden explicar por el tipo de dieta que llevan. Owen, el autor del animal arquetípico, introduce la distinción entre órganos *análogos*, que son los que tienen la misma función aunque proceden de estructuras diferentes, como las alas de la mariposa y las de los pájaros, y órganos *homólogos*, que son aquéllos que, pese a tener un origen común, tienen funciones diferentes, como las alas de los murciélagos y los brazos del hombre <sup>123</sup>. Esta distinción, aunque nacida en el seno conceptual de la filosofía de la naturaleza alemana, es ya un indicio de los primeros pasos de la tendencia, en principio ajena a los ideales de los propios *Naturphilosophen*, a hacer predominar los criterios funcionales sobre los morfológicos a la hora de clasificar y comprender la forma de los seres vivos. Los intereses de Claude Bernard por lo que respecta a la forma de los seres vivos se circunscriben a la pregunta por el *locus* de la vida. Su análisis del organismo le lleva hasta las células, entendidas como unidades anatómicas y funcionales últimas. En la nueva ciencia que contribuye a crear no hay cabida para la anatomía comparada, sino sólo para el análisis físico químico de los fenómenos vitales, lo que no le impide preguntarse por el origen de las formas, e incluso buscar la respuesta en la especulativa teoría que expone valiéndose de la metáfora de los planetas, que detallaremos en el apartado dedicado a la teoría de la evolución. El estudio de las formas encaminado a la búsqueda de arquetipos y analogías no tiene sentido en la fisiología de Claude Bernard, que ya no pretende captar la esencia de los organismos, sino dar con sus condiciones físico-químicas de existencia. Sus intereses metodológicos se encuentran también por completo al margen de este enfoque, lo que le lleva a afirmar que "*la physiologie comparée n'existe pas*" <sup>124</sup>, si bien él mismo la practica.

---

<sup>122</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 140.

<sup>123</sup> Estas ideas fueron desarrolladas por Owen en las *Lecciones sobre invertebrados*, Londres, 1.843. Citado en RADL, E. M., *o. c.*, p. 32.

<sup>124</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 240.



El interés clasificatorio lo atribuye Bernard a las ciencias de observación en tanto que ciencias naturales, que están dotadas de un enfoque diferente al de la ciencia experimental que él quiere crear, por lo que "*le naturaliste diffère de l'expérimentateur, quoiqu'ils étudient les mêmes corps*" <sup>125</sup>. El naturalista, en efecto, no pretende dominar los fenómenos, sino simplemente "*connaître les lois que la nature a imposées à chaque être naturel afin d'en déduire l'harmonie générale de la nature*", mientras que las ciencias experimentales a las que dedica su labor científica lo que pretenden es "*provoquer des phénomènes non naturels*" y alterar así la naturaleza <sup>126</sup>. Para ello proceden por análisis, frente al método sintético de los naturalistas, que reúnen todo lo que observan buscando elementos comunes en vez de buscar los elementos de los organismos que estudian <sup>127</sup>. Así, el individuo es para el zoólogo un elemento que hay que relacionar con una especie, mientras que para el fisiólogo el individuo es un microcosmos, esto es, algo muy complejo que hay que analizar <sup>128</sup>. Pero las ciencias experimentales, con su pretensión de alterar los fenómenos naturales, son algo de muy reciente creación, mientras que las ciencias de observación y sus clasificaciones se remontan a la antigüedad <sup>129</sup>, y la fisiología pretende acabar con las taxonomías precisamente porque para el científico experimental no existen ni las especies ni los tipos, lo que deja sin contenido a la labor clasificatoria que constituye su objetivo, pues en el laboratorio sólo se manejan individuos concretos, y nunca especies o entidades por el estilo <sup>130</sup>.

### 3.4. La concepción dinámica de la naturaleza y su método

A principios del siglo XIX dominó, por tanto, la *concepción morfológica* de la naturaleza, que entiende la forma como algo absoluto, frente a la *concepción dinámica*, que deduce la forma de la función, pues supone que es la función lo primario. Como biólogo representante de la concepción dinámica podemos citar a Lamarck, con su teoría de los fluidos

---

<sup>125</sup> BERNARD, C.: *O. c.*, p. 83.

<sup>126</sup> *Ibid.*

<sup>127</sup> *Ibid.*

<sup>128</sup> *Ibid.*

<sup>129</sup> *O. c.*, p. 83.

<sup>130</sup> *O. c.*, p. 98.

internos que, presionando los tejidos que los contienen, conforman al ser vivo <sup>131</sup>. Se trata de una concepción dinámica porque lo que determina que el fluido contenido presione en un punto o en otro con mayor o menor fuerza no es otra cosa que el deseo determinado por la necesidad (*besoin*). Así, es la necesidad de tomar un contacto táctil con el mundo lo que hace que al caracol le crezcan unas protuberancias en la cabeza que acabarán por convertirse en sus cuernos. Cuando el caracol deje de usarlos, se irán perdiendo de generación en generación hasta que desaparezcan <sup>132</sup>. Acabamos de ver en el apartado anterior cómo también subyace una concepción dinámica de la naturaleza en la distinción que introduce Owen entre órganos análogos y órganos homólogos. Pese a todo, en la biología romántica acabó por prevalecer una concepción morfológica de la vida expresada a menudo en términos dinámicos.

Ambas concepciones de la naturaleza, sin embargo, aplican el mismo símil geométrico para justificar y explicar su postura. Así, mientras los "fisiólogos" (vamos a llamar así provisionalmente a los autores que se enmarcan dentro de la concepción dinámica) consideraban que las curvas como la elipse, el círculo, etc., se pueden entender como trayectorias de cuerpos movidos por diferentes fuerzas, los morfólogos entendían que la representación de una curva no puede ser cosa más que de la intuición, y aportaban como prueba de sus tesis el hecho de que podemos conocer todas las propiedades de estas figuras prescindiendo totalmente de las fuerzas que las originaron. Llevando la analogía al terreno de la historia natural, consideraban que la forma de los seres vivos era algo dado a la intuición que no se puede reducir ni explicar por otros principios más elementales, como serían las fuerzas de los fluidos de Lamarck. Por eso florecía la anatomía comparada entendida como ciencia que se limita a medir una forma por otra. Pero Goethe y Kiehmayer en Alemania hicieron algo que parecía fundir ambos criterios: utilizaron la terminología dinámica para describir las formas. Detengámonos a analizar el caso de Goethe:

---

<sup>131</sup> Cfr. LAMARCK, J., B., P., A. *Filosofía zoológica*, 1809. Trad. de J. Serrasolsas. Barcelona, Alta Fulla, 1986.

<sup>132</sup> Cfr. HALL, Th. S.: *Ideas of life and matter, Vol. II. (From the enlightenment to the end of the nineteenth century)*, Chicago, The University of Chicago Press, 1.969, p. 146.

### 3.4.1. Goethe, ¿morfólogo o fisiólogo?

Goethe, aunque morfólogo (no debemos olvidar que sus teorías más importantes: la de la naturaleza vertebral del cráneo, el hallazgo del intermaxilar humano <sup>133</sup>, la doctrina de la planta primordial, y parte de la de la metamorfosis, son especulaciones *morfológicas* sobre las formas y sobre las relaciones de unas formas con otras), no quedó satisfecho con la mera explicación morfológica, y pretendió dar con las *fuerzas* que originaban la forma <sup>134</sup>. Es dentro de este marco general donde cobran sentido su teoría de la tendencia vertical y espiral activas en el crecimiento de la planta <sup>135</sup>, la de los jugos fluidos que hacen que nazca un pétalo en vez de una hoja, y la referida a la acción causal de un órgano sobre otro. En todas ellas reconocemos la influencia de Aristóteles, de quien sin duda toma Goethe la idea de establecer paralelismos entre la naturaleza y el arte en virtud de la posesión por parte de ambos de una "vida interna" que

---

<sup>133</sup> El hueso intermaxilar había sido ya descrito por Vesalio en el siglo XVI. Posteriormente se olvidó, y fue redescubierto de forma independiente por Vicq d'Azyr y por Goethe en 1.784. Cfr. SMITH, C. U. M., *El problema de la vida*, Madrid, Alianza, 1.977, p. 307.

<sup>134</sup> A Goethe le repugnaba la doctrina preformacionista. Ver GOETHE, J. W., *Descubrimiento de un precursor excelente*, 1.817, en *Obras*, 1.851, Gotta, tomo 27, p. 80. Citado en RADL, E. M., *o. c.*, p. 50

<sup>135</sup> GOETHE, J. W., *Sobre la tendencia espiral de la vegetación*, en *Obras Completas*, 1851, Gotta, tomo 27, p. 141. Citado en RADL, E. M., *o. c.*, p. 23

trabaja "de dentro hacia fuera" <sup>136</sup>. Estas teorías son hijas del Goethe innovador que creía en las fuerzas, del Goethe fisiólogo que cree en la concepción dinámica de la naturaleza, y es precisamente por ello por lo que no pudieron servir de base para la fundación de una biología o de una fisiología en sentido moderno. En efecto, dado el modo desde el que entiende Goethe la naturaleza, resulta que la investigación empírica, el análisis del mundo en una multitud de fragmentos, lejos de aproximarnos a ella nos la desvirtúa y oculta. Es como si ingenuamente aisláramos y examináramos separadamente cada fragmento de pintura de una obra de arte con el fin de entenderla mejor. Esta comparación tan afín a la metafísica de Schelling, aplicada al caso del científico natural que pretende desarmar el organismo gigante de la naturaleza, es expresada por estos bellos versos del *Fausto*:

"Quien estudia la existencia orgánica/ primero expulsa al alma con rígida persistencia/ después ya puede considerar partes/y clasificar las partes que quedan en sus manos,/pero, ¡ay!, el vínculo espiritual se pierde" <sup>137</sup>

Lejos de ello, el científico debe contemplar la naturaleza con ojos de poeta, buscando captar en ella los patrones o ideas que subyacen a su obra y la guían <sup>138</sup>.

---

<sup>136</sup> Véase *Física*, 2, I, 193a: "No diremos de ninguna manera que el lecho posee cosa alguna conforme al arte si es lecho tan solo potencialmente, sin poseer todavía la forma de tal, como tampoco decimos que allí hay arte; tampoco, pues, en las cosas que ocurren por naturaleza. En efecto, lo que potencialmente es carne o hueso, no posee todavía su propia naturaleza hasta que no haya recibido la forma (...) y no existe por naturaleza.

Por lo cual (...) la naturaleza podría ser la figura y la forma de aquellos seres que tienen en sí mismos el principio de movimiento y de cambio. (...) Además, esta forma es naturaleza con mayor motivo que la materia. (...).

(...) Lo que nace, viene o nace de algo, y orientado o destinado a algo. ¿A qué se orienta, pues al nacer? No es a aquello de lo que procede a lo que se orienta, sino a aquello a que está destinado.

Así pues, la forma es la naturaleza", en *ed. cit.*, p. 998.

<sup>137</sup> GOETHE, J. W.: *Faust*, Frankfurt, Insel Verlag, 1974, p. 85. El texto original dice así: " *Wer will was Lebendigs erkennen und beschreiben,/ Sucht erst den Geist herauszutreiben,/ Dann hat er die Teile in seiner Hand,/ Fehlt, leider! nur das geistige Band.*" Hemos transcrito aquí la traducción ofrecida por SMITH, C.U.M., en *o. c.*, p. 307.

Tal vez el mejor ejemplo de este modo de entender la actividad del científico y la del poeta como íntimamente relacionadas la constituya la teoría de los colores de Goethe. En el mismo viaje a Italia en el que la vegetación meridional le inspiró la teoría de la metamorfosis, Goethe entró en contacto con un grupo de artistas que le iniciaron en el estudio de las leyes de la combinación de los colores y su efecto sobre la visión. El tema despertó tanto su interés, que a partir de entonces decidió dedicarse al estudio de los colores desde el punto de vista físico. Para ello llevó a cabo numerosos experimentos, valiéndose de un prisma. Describió los resultados en la obra *Contribuciones a la óptica*, publicada en 1791<sup>139</sup>. Entre ellos se incluían un par de observaciones que consideraba imposible explicar por medio de las leyes ópticas de Newton. Pese a que algunos físicos que leyeron su libro le enviaron la explicación de dichos fenómenos dentro del marco teórico de la óptica de Newton, Goethe no se dejó convencer. Decidió, así, continuar con sus experimentos con el fin de aportar una teoría óptica superior a la de Newton, contando para ello con el apoyo de Schelling. Finalmente, en 1808, publicó su *Tratado de los colores*<sup>140</sup>, en el que desarrolló una teoría del color que concuerda totalmente con la teoría de la polaridad de Schelling. La luz blanca no se origina, como asegura Newton, por la combinación de los diversos colores del espectro. Todo efecto de color se deriva de un "fenómeno primario": el contraste entre la luz y la oscuridad. Entre ambos se encuentra como eslabón de conexión "lo turbio". Ese fenómeno primario de la óptica era para Goethe comparable a sus arquetipos anatómicos de los animales y las plantas. El vidrio del prisma altera la luz blanca, y ello explica la aparición de los colores del espectro. Por eso el sol, visto a través de un cristal oscuro, aparece rojo. De hecho, Goethe llenará todo su ejemplar de la *Optica* de Newton de notas marginales críticas y hasta ofensivas<sup>141</sup>.

Nada mejor para ilustrar la concepción dinámica de la naturaleza de Goethe que su propia teoría de la metamorfosis a la que nos hemos referido más atrás. En ella Goethe entiende

---

<sup>138</sup> GOETHE, J. W., *Einwirkung der neueren Philosophie*, en *Naturwissenschaftliche Schriften*, ed. Beutler, E., Zurich, 1.950. Citado por. CASSIRER, E.: *Rousseau, Kant, Goethe*. Trad. J. Gutman, P. O. Kristeller y J. A. Randall. Princeton, N. J., Princeton University Press, 1945, p. 63.

<sup>139</sup> *Beiträge zur Optik*, 1791.

<sup>140</sup> *Zur Farbenlehre*, 1808

<sup>141</sup> NORDENSKIÖLD, E.: *Evolución histórica de las ciencias biológicas*, trad. J. Gárate, Madrid, Espasa-Calpe, pp. 324-326.

el desarrollo de la planta individual como el conjunto de las transformaciones sucesivas siempre del mismo órgano, y las fuerzas que originan esas transformaciones son los jugos vegetales, la luz, el aire, y las leyes de la expansión y la contracción<sup>142</sup>. Tras la doctrina de la metamorfosis se encuentra una concepción de la naturaleza muy original, en la que ésta se entiende como un todo que, al evolucionar, cumple con su finalidad vital, y en la obra de Claude Bernard encontramos alguna alusión a esta forma de entender la morfología que nos indica que debió de tener una gran repercusión histórica. El texto al que nos referimos pertenece a los *Principes de médecine expérimentale* y pretende reivindicar al individuo como único objeto legítimo para la ciencia frente a los universales entendidos como arquetipos que sufren diferentes series de metamorfosis:

*"Que dans la théorie de Goethe on arrive à prouver qu'une feuille, une fleur, etc ... sont la même chose arrive à prouver qu'une feuille, une fleur, etc ... sont la même chose originellement, no sommes-nous pas obligés de les considérer en réalité comme des choses distinctes? Et si l'on peut dire que la vérité est dans le type, la réalité est toujours en dehors de ce type et elle en diffère constamment. Or, pour le médecin, c'est là une chose très importante. C'est à l'individu qu'il a toujours affaire. Il n'est point le médecin du type humain, de l'espèce humaine; il est le médecin d'un individu et d'un individu même qui est placé dans des conditions particulières"*<sup>143</sup>.

Bernard reconoce en sí mismo una tendencia a especializar frente al afán por reunir de la mayor parte del pensamiento biológico, lo que le ha hecho objeto de críticas por no ser generalizador<sup>144</sup>, pero pese a todo no acaba de rechazar la teoría de los tipos, sino que más bien parece interesado en modificar su papel y su significado en las teorías científicas, pues entiende que *"la vérité consiste non seulement dans la connaissance du type, mais surtout dans la connaissance des rapports de l'individu avec le type. Admettant même le type morbide, le type physiologique, il faut connaître les rapports qui existent entre le cas particulier et le type"*<sup>145</sup>. Admite que *"dans l'évolution organique, la nature procède par différenciation en partant d'un type originel"*<sup>146</sup>, del mismo modo que todo el organismo deriva de una misma célula original,

---

<sup>142</sup> Cfr. RADL, E. M.: o. c., p. 26.

<sup>143</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 142.

<sup>144</sup> O. c., p. 143.

<sup>145</sup> *Ibid.*

<sup>146</sup> *Ibid.*

el huevo, pero lo que más interesa al estudioso de los fenómenos vitales es lo que se produce a partir de este tronco común a medida que nos vamos alejando de él y van surgiendo las diferenciaciones, cada vez mayores.. En resumen,

*"La vérité ne se trouve ni dans le type idéal (universaux), ni dans l'individu (nominaux). Ceux qui soutiennent qu'il n'y a que des individus suppriment l'espèce, le type qui a cependant une existence en nous, c'est -à- dire dans notre esprit. Ceux qui soutiennent qu'il n'y a de vrai que le type idéal qui est en nous suppriment les individus qui ont aussi une existence très réelle en dehors de nous, c'est-à-dire dans le monde extérieur. La vérité réelle ou la vérité vraie doit réunir des deux éléments et les comprendre dans une même unité. Or, c'est ce qu'on appelle le rapport. La vérité est donc dans le rapport qui existe entre le type idéal et l'individu. La nature a un type idéal en toute chose, c'est positif; mais jamais ce type n'est réalisé. S'il était réalisée, il n'y aurait pas d'individus; tout le monde se ressemblerait"* <sup>147</sup>.

Si tomáramos a todos los individuos y los refundiéramos, obtendríamos el tipo, pero en realidad lo que tenemos es que los individuos son en realidad *"le rapport qui existe entre ce type total et la fraction de ce type qu'il représente ou, en d'autres termes, la différence qui le sépare de ce type"* <sup>148</sup>. Esta relación del individuo con el tipo se da sólo en los seres vivos, y es más marcada cuanto más elevados son éstos, mientras que no tiene sentido hablar de individualidad entendida como fracción del tipo en seres inanimados como por ejemplo los cristales <sup>149</sup>. Bernard es por tanto tolerante con la antigua noción de tipo, si bien insiste en situarla del lado del sujeto más bien que del de la naturaleza, lo que no deja de resultar inconsecuente con su teoría de los injertos, en la que sostienen que la generación de todo el organismo a partir de una parte constituyente del mismo se explica porque, en este caso, *"on a déplacé avec eux leur organe coordinateur évolutif, leur nisis formativus"*, lo que hace del injerto en cierto modo un organismo completo en tanto que capaz de *"se développer suivant son idée primordiale ou son type primitif"* <sup>150</sup>. Bien es verdad que estos términos no son habituales en las teorías que Bernard emplea para explicar los fenómenos vitales que observa.

Mientras otros botánicos veían en la planta sólo órganos particulares, Goethe entendía las partes de los vegetales como concreciones palpables, como manifestaciones

<sup>147</sup> O. c., p. 143-144.

<sup>148</sup> O. c., p. 144.

<sup>149</sup> *Ibid.*

<sup>150</sup> BERNARD, C.: o. c., p. 294.

efímeras del fluido vital que, al ser impalpable no puede conocerse mediante los sentidos. Sin embargo, es en ese movimiento vital donde hay que buscar la esencia de la vida, y no en la estructura corporal, que no es más que su efecto. Para Goethe, la forma era una simple manifestación vital proyectada en la experiencia. Por lo que a su teoría espiral del crecimiento de la planta se refiere, publicada seis meses antes de su muerte <sup>151</sup>, podemos afirmar con Nordenskiöld que se trata - tanto por su idea como por su método - de una de las creaciones más excéntricas de la filosofía romántica <sup>152</sup>. Debido a ello, levantó el entusiasmo de unos y pasó completamente ignorada por quienes esperaban encontrar en ella la obra de un sabio naturalista. Según dicho artículo, la planta se compone de dos "tendencias" indisolublemente unidas: la vertical - que representa la "esencia eterna" - y la espiral - que representa la "esencia nutricia cultivadora y reproductiva"- <sup>153</sup>. Esta última tendencia, materializada en los vasos espirales, recibe una cantidad de definiciones oscuras: "El sistema espiral es oclusivo, pues favorece el cierre. Y ello lo hace en forma regular y completa. Pero también en forma irregular, precipitada y aniquiladora" <sup>154</sup>. Se trata de una forma de entender la botánica que no puede hallarse más alejada de los ideales de la ciencia experimental bernardiana. En efecto, Bernard entiende que la labor del científico se debe limitar al análisis físico-químico de los fenómenos vitales. Dicho análisis no deberá extenderse más allá de las células. De este modo, el reduccionismo metodológico defendido por Bernard se mantiene al margen de las concepciones materialistas de la vida, y se desarrolla de espaldas a la pretensión romántica de dar con la esencia de los fenómenos, entendida como su causa última <sup>155</sup>.

Además, Goethe deduce de sus observaciones que, por regla general, lo vertical representa en la planta lo masculino, y lo espiral lo femenino. Ello queda, a su juicio, confirmado por la antigua metáfora del árbol y el zarcillo de la viña que lo rodea, que es el símbolo de lo masculino y lo femenino en la vida. Esta rápida ojeada al último artículo "científico" del poeta Goethe constituye sin duda un buen ejemplo de lo que era el modo de entender la investigación científica de los *Naturphilosophen*. Recordemos que esta misma teoría

---

<sup>151</sup> En el artículo *Sobre la tendencia espiral de la vegetación*, en *Obras Completas*, Tomo 27, Gotta, p. 141. Citado en RADL, E. M.: *o. c.*, p. 23..

<sup>152</sup> *Cfr.* NORDENSKIÖLD, E.: *o. c.*, p. 326.

<sup>153</sup> *Ibid.*

<sup>154</sup> *Ibid.*

<sup>155</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 196.



había sido tratada previamente por Oken en su *Filosofía Natural*. Y las conclusiones de Oken no fueron menos especulativas: los conductos espirales son el "sistema de luz de la planta", y, por lo que a sus partes se refiere, se corresponden con cada uno de los cuatro elementos. Así, la raíz es el órgano de la tierra, el tallo el del agua, la hoja el del aire, y la flor el del fuego <sup>156</sup>.

Pero sus teorías dinámicas acabaron siendo asimiladas por la dirección morfológica predominante en su época, y así, de su doctrina de la metamorfosis sólo fue aceptada la parte morfológica, esto es, la idea de que los órganos vegetales han sido construidos siguiendo el mismo plan de la hoja. La palabra metamorfosis acabó por perder su significado de "transformación", para significar simplemente "semejanza". No debemos olvidar que el término que el propio Goethe usó con el fin de designar su labor y sus propósitos no fue otro que el de "morfológica". Pese a todo, el enfoque dinámico es, sin duda, más apropiado para abordar objetos animados que inanimados, por lo que no nos debe extrañar que resultara mucho más fructífero en sus aplicaciones a la biología que a temas relacionados con la física. De hecho no son comparables las aportaciones de este autor a la biología con sus intentos de llevar a cabo una teoría óptica <sup>157</sup>.

La influencia de Goethe en la historia posterior del desarrollo de la biología es, por tanto, tan compleja como la propia figura del genial poeta. Cuando la *Naturphilosophie* fue abandonada y sometida a críticas durísimas, se concedió a Goethe un tratamiento mucho más benévolo. Además, su especulación morfológica - ahora ya sí desprovista de todo fondo dinámico - recibió un nuevo plazo de vida con la llegada de Haeckel, quien llegó incluso a considerarle como uno de los precursores más destacados y brillantes del darwinismo. Lo que no parece en absoluto justificado es que se consideren hoy sus escritos biológicos como la obra de un naturalista moderno. Sin duda debe haber contribuido a ello el hecho de que no hayan sido directamente leídos por quienes los han juzgado como tales. Goethe, como hemos visto, no era

---

<sup>156</sup> Cfr. NORDENSKIÖLD, E.: *o. c.*, p. 330.

<sup>157</sup> En este sentido resultan interesantes los comentarios de Arbes, A., quien en su *Goethe's Botany*, Massachusetts, Waltham, 1.964, considera *Die Metamorphose der Pflanzen* (1.790) uno de los clásicos menores de la botánica. Este tema es, sin embargo, controvertido. Así, el mismo Goethe admitirá que tal obra suya no contiene ninguna observación realmente original, y que la misma teoría de la metamorfosis aparece en *Fundamenta botanica* de Linneo. La aportación propiamente de Goethe son los aspectos filosóficos de dicha teoría: la teoría del tipo ideal conforme al cual se van transformando las hojas. Cfr. NORDENSKIÖLD, E.: *o. c.*, p. 323.

un científico en el sentido moderno, sino un *Naturphilosopher* romántico, lo que no impide que la biología moderna deba reconocerle ciertas deudas importantes. Por ejemplo, sus geniales observaciones psico-fisiológicas acerca del color sirvieron de base a la obra de Müller y Purkinje; y sus ideas morfológicas sin duda influyeron en el espectacular avance de la anatomía comparada de la época. En resumen, la obra de Goethe resultó ser una fuerza estimulante para el desarrollo de la moderna biología, pero resulta del todo ajena a los ideales de Claude Bernard. Pese a que acabamos de señalar su interpretación dinámica -en detrimento de la morfológica- de los seres vivos contemplados dentro del marco teórico de la filosofía de la naturaleza de Schelling, y pese a que hemos calificado esta actitud de "fisiológica" -frente a la "morfológica" asumida por la mayor parte de sus coetáneos-, nada tienen que ver ni sus pretensiones ni sus métodos con los de Bernard. En efecto, la fisiología de Bernard se desarrolla motivada por otros intereses -la determinación de las condiciones materiales de la manifestación de los fenómenos vitales- y valiéndose de otros métodos -el experimental. Sin embargo, en la medida en que la medicina experimental del fisiólogo de Rhône surge como una alternativa -y como una reacción- a los planteamientos de los *Naturphilosophen*, resulta muy interesante analizar conjuntamente los textos de ambos autores.

### 3.4.2. El lenguaje dinámico de la morfológica romántica

Algo parecido a lo que acabamos de exponer sucedió con las teorías biológicas de otro científico romántico. Así, Kiehmayer comenzó pretendiendo explicar toda analogía y diferencia entre los organismos mediante múltiples fuerzas vitales, pero acabó limitándose a expresar en lenguaje dinámico hechos morfológicos. En efecto, estos morfológicos idealistas, que quieren construir y fundamentar una concepción dinámica de la naturaleza pero que no logran separarse de la morfológica, utilizan términos dinámicos como *tendencia*, *evolución*, *finalidad*, *fuerzas*, *progreso*, etc., pero no les dan un sentido auténticamente dinámico. Es más, su pretensión no era otra que dar con las leyes invariables de esa "evolución", "cambio" o "progreso", esto es, identificar el polo inmóvil que se mantendría en el curso de esos cambios, pues a menudo admitían el supuesto poco dinámico de que en la naturaleza no podía aparecer nada nuevo. Además, compartían la interpretación racionalista de la naturaleza, según la cual ésta, al formar los organismos, no puede proceder de otra manera que como lo haríamos

nosotros en su lugar, guiados por nuestro intelecto. Este supuesto justifica que se busquen en la naturaleza leyes racionales hechas a la medida de nuestro pensamiento. A dicha labor contribuyó de forma especialmente fructífera el anatomista y fisiólogo francés Milne - Edwards. Pese a todo, hay en las teorías de estos autores motivos suficientes como para justificar su paso a la historia en calidad de antecedentes del darwinismo: admitieron la evolución y trataron de explicarla planteando preguntas a las que poco después los darwinistas pretenderían haber respondido. Pero al final pudo más la carga metafísica de sus teorías y ello fue la causa de que conceptos como "diferenciación", "división del trabajo", "progresión", "homología", "analogía", "morfología", "arquitectónica", "metamorfosis", "sistema natural basado en la morfología", "evolución", etc., pasaran a ser patrimonio del darwinismo, olvidándose ya para siempre que en su origen formaron parte de otra concepción del mundo vivo, de otra filosofía de la naturaleza.

### 3.5. Fisiología y biología romántica

El pensamiento fisiológico de la época se basaba en la asunción de las fuerzas vitales, a las que se entendía como la esencia de la vida, como algo absoluto en lo que debía basarse la biología. No tenía sentido, por tanto, la empresa de intentar "atrapar" la fuerza vital mediante experimentos. De hecho, estos biólogos eran más anatomistas y filósofos que fisiólogos, y de ahí que pretendieran deducir la fisiología de la anatomía: estaban convencidos de que el conocimiento de la construcción del cuerpo era suficiente para comprender su actividad. Ello explica que autores tan capacitados para la observación como Blumenbach, Purkinje, Treviranus, Valentin, Wagner, Milne - Edwards, Bergman o Leuckart consideraran el experimento como una violencia grosera y poco natural ejercida sobre la naturaleza. Sólo en este contexto podemos entender las siguientes palabras de Müller: "El trato con la naturaleza viviente se hace por observación y experimento; la observación es sencilla, atenta, aplicada sincera, sin prejuicios; el experimento es artificial, impaciente, caprichoso, saltarín, apasionado y poco de fiar" <sup>158</sup>. Estamos, por tanto, en el punto opuesto a la actitud de Claude Bernard, quien achaca las actitudes de todos los sistemáticos a que

---

<sup>158</sup> MÜLLER, J., *De la necesidad de la fisiología y de una consideración fisiológica de la naturaleza*, 1.824, en *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes der Menschen und der Tiere*, Leipzig, 1.826, p. 20. Citado en RADL, E. M.: *o. c.*, p. 73.

*"il est plus facile de raisonner que d'observer et d'expérimenter, de sorte que presque toujours le rationalisme généralisateur devance l'observation et l'expérimentation et même ne l'attend plus et finit par s'en passer complètement pour aller de l'avant et systématiser une hypothèse ou une théorie. Il est facile de montrer que c'est par cette anticipation trop précipitée du rationalisme que sont nés les systèmes et les doctrines en médecine"* <sup>159</sup>.

Tanto Müller como Purkinje, siguiendo la línea antibernardiana, entendían la fisiología como una anatomía superior.

Bernard entiende que el experimento resulta imprescindible para el avance de la fisiología porque ha renunciado al ideal comtiano al que Bernard denominaba "*induction anatomique*", según la cual la mera observación de un órgano debe hacer posible que se deduzca su función. De hecho, era una idea muy extendida en la época de Bernard que la fisiología se debía conocer por el estudio de la anatomía. Él no admitirá estas tesis y, si bien considerará el estudio de las ciencias morfológicas indispensable para la formación de los médicos, entenderá que "*toute explication des phénomènes de la vie basée exclusivement sur des considérations anatomiques est nécessairement incomplète*" <sup>160</sup>. Sin duda la observación de la estructura de un órgano puede hacer surgir en nosotros una hipótesis acerca de su función, pero dicha idea deberá pasar por el filtro del control experimental. Además, el proceso psicológico que explica esta aparente inducción consiste realmente en que ese órgano observado nos recuerda a otro conocido, lo que nos lleva a suponer que su función debe ser parecida <sup>161</sup>. Su propia experiencia como investigador le lleva a expresar una teoría aún más radical: a menudo es de la función de lo que parte el fisiólogo e, intentando entender cómo se lleva a cabo, llega al órgano: esto es lo que le sucedió cuando estudiaba la función glicogénica del hígado, que en absoluto podría deducirse de la forma de la víscera, lo mismo que sucede con el páncreas, pues

*"ce n'est pas en demandant à quoi pouvait servir le pancréas que j'ai été conduit à trouver que cet organe avait pour fonction d'agir d'une manière spéciale dans la digestion des corps gras; c'est en poursuivant expérimentalement dans l'intestin de l'animal vivant les modifications de la graisse que j'ai vu le point*

---

<sup>159</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 80.

<sup>160</sup> *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 166

<sup>161</sup> *O. c.*, p. 184-5.

*où ces modifications s'opéraient, et que j'ai été conduit à en attribuer la cause au suc pancréatique dont la fonction s'est trouvée déterminée de cette manière"*<sup>162</sup>.

De ahí la importancia relativa que, como Magendie, confiere a las autopsias, ya que las condiciones vitales desaparecen a los pocos minutos de la muerte de los organismos diseccionados. Esta dificultad le obliga a optar por la vivisección, pese a todos los problemas familiares, y probablemente también personales y sociales, que ello le supuso<sup>163</sup>.

Resulta muy interesante conocer bien a autores como Müller, pues entre sus discípulos se cuentan ni más ni menos que Haeckel, Helmholtz, Kölliker, Schwann, Du Bois - Reymond, Brücke, Henle, Lieberkühn, Remak, Schultze y Virchow. Los que entre ellos optaron por la actitud reduccionista, sí aceptaron, contra las teorías de su maestro, la experimentación como método válido para hacer lo que entendían por fisiología. Pero como no sabían hacer experimentos *fisiológicos*, hicieron experimentos *físicos* que interpretaron en el marco de la concepción anatómica de la vida de Müller, con lo que mezclaron física y anatomía para construir teorías biológicas, y así hicieron de la fisiología, en lugar de una ciencia de la vida, una ciencia de finos aparatos eléctricos, ópticos, etc. La ventaja de estos planteamientos era sin duda la exactitud, pero el precio que había que pagar por ella era muy alto: la reducción de los problemas biológicos a problemas físicos con la consiguiente desvirtualización de su objeto. Resultan interesantes las palabras de Radl al respecto: "estos autores llamaron a esa ciencia fisiología porque empalmaban a la corriente galvánica en vez del alambre el nervio, y porque recogían el rayo de luz con los ojos en vez de recogerlo mediante una placa fotográfica, y porque utilizaban en el análisis del sonido además de diapasones también el oído, aparatos que, por otra parte, resultan bastante imperfectos en comparación con los que usaban los físicos, cosa que ellos no dejaron de consignar"<sup>164</sup>. Aunque criticaron a los filósofos de la naturaleza alemanes, les debían más de lo que nunca estuvieron dispuestos a reconocer. La dirección que siguió la fisiología francesa fue sin embargo muy diferente, pues, si bien allí se intentó aplicar la física y la química al estudio de la actividad fisiológica (pensemos en Lavoisier y Bernard) y se combatieron las fuerzas vitales (Magendie), sin embargo se guardó siempre la independencia de la fisiología respecto de esas otras disciplinas experimentales.

---

<sup>162</sup> BERNARD, C.: *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, p. 19.

<sup>163</sup> *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 162-171.

<sup>164</sup> RADL, E. M.: *Historia de las teorías biológicas*, p. 76.

Ya hemos señalado que la concepción holista del organismo sostenida por Claude Bernard obligaba a poner un límite a la aplicación del método de análisis físico-químico al estudio de los seres vivos. En este sentido, sus tesis se encuentran más próximas a las de Goethe que a las de sus contemporáneos de la escuela de Dubois: "*Ce qui vit, ce qui existe, c'est l'ensemble, et si l'on étudie isolément les unes après les autres toutes les pièces d'un mécanisme quelconque, on n'a pas l'idée de la manière dont il marche*"<sup>165</sup>. Bernard, como Magendie, distingue en los seres vivos tres tipos de propiedades: las físicas, las químicas y las "vitales"; como su maestro, considera que este último grupo se reconoce sólo de forma provisional, pues el desarrollo de la fisiología experimental irá haciendo disminuir su contenido a base de transformarlo en parte de los otros dos. El análisis físico-químico de las propiedades vitales es, por tanto, no sólo legítimo, sino necesario, pero

*"ce qui caractérise la machine vivante, ce n'est pas la nature de ses propriétés physico-chimiques, mais bien la création de cette machine qui se développe sous nos yeux dans les conditions qui lui sont propres et d'après une idée définie qui exprime la nature de l'être vivant et l'essence même de la vie (...). Ce qui est essentiellement du domaine de la vie et ce qui n'appartient ni à la chimie ni à la physique ni à rien autre chose, c'est l'idée directrice de cette évolution vitale"*<sup>166</sup>.

El estudio de los seres vivos no puede limitarse a su faceta físico-química, pues dicha perspectiva obvia otro aspecto tan importante como ese: el de la fuerza vital. Pese a que Bernard la excluye como objeto posible de conocimiento científico, entiende que todo planteamiento que pretenda asimilar los seres vivos a máquinas físico-químicas extraordinariamente complejas está condenado al fracaso. Así, sostiene que existe una relación entre ambos aspectos de lo vivo, pues mientras la fuerza vital *dirige*, los agentes físico-químicos ejecutan "*de même dans un monument, la force législative est l'intelligence de l'architecte, mais le pouvoir exécutif n'est autre chose que la pierre qui fonctionne mécaniquement en vertu des propriétés purement physiques et chimiques*"<sup>167</sup>.

---

<sup>165</sup> BERNARD, C.: *Leçons de physiologie expérimentale appliqué à la médecine*, París, Baillière, p. 15.

<sup>166</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 161.

<sup>167</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, París, PUF, 1948, p. 243.

*"En résumé, il y a dans un phénomène vital, comme dans tout autre phénomène naturel, deux ordres de cause: d'abord une cause première, créatrice, législative et directrice de la vie, et inaccessible à notre connaissance; ensuite une cause prochaine ou exécutive du phénomène vital, qui est toujours de nature physico-chimique, et tombe dans le domaine de l'expérimentation. La cause première de la vie donne l'évolution ou la création de la machine organisée: mais la machine une fois créée fonctionne en vertu des propriétés de ses éléments constituants et sous l'influence des conditions physico-chimiques qui agissent sur eux. Pour le physiologiste et le médecin expérimentateur, l'organisme vivant n'est qu'une machine admirable douée des propriétés les plus merveilleuses mise en action à l'aide des mécanismes les plus complexes et les plus délicats"* <sup>168</sup>.

El "vitalisme physique" <sup>169</sup> de Bernard entiende que el conocimiento de los aspectos físico-químicos de los fenómenos vitales "sólo" nos permite hacernos con su "control experimental", lo cual resulta del máximo interés para la ciencia. Pero estos éxitos no deben llamarnos a engaño y no deben suscitar en nosotros la idea de que hemos captado su auténtica naturaleza:

*"Quand nous savons que l'excitation extérieure de certains nerfs et que le contact physique et chimique du sang, à une certaine température, avec les éléments cérébraux sont nécessaires pour manifester la pensée ainsi que les phénomènes nerveux et intellectuels, cela nous indique le déterminisme ou les conditions d'existence de ces phénomènes, mais cela ne saurait rien nous apprendre sur la nature première de l'intelligence. De même, quand nous savons que le frottement et les actions chimiques développent l'électricité, cela nous indique le déterminisme ou les conditions du phénomène, mais cela ne nous apprend rien sur la nature première de l'électricité"* <sup>170</sup>.

Bernard distingue, por tanto, entre "determinismo físico-químico" de los fenómenos y reduccionismo ontológico. Admite lo primero y a su estudio dedica la labor de la fisiología experimental, pero no le parece válida la inferencia que lleva de la admisión del determinismo al reduccionismo <sup>171</sup>. El elemento que evita este salto son precisamente las fuerzas

<sup>168</sup> BERNARD, C.: *La science expérimentale*, París, Baillièrre, 1878, p. 53-54.

<sup>169</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux plantes*, II, p. 524.

<sup>170</sup> BERNARD, C.: *La Science expérimentale*, p. 58-59.

<sup>171</sup> En la ciencia de Bernard tampoco hay cabida para el materialismo, como indica el siguiente texto sacado de una carta dirigida a Mme Raffalovich: "On ne ramènera jamais les manifestations de notre âme aux propriétés brutes des appareils nerveux pas plus qu'on ne comprendra de suaves mélodies par

vitales, de cuyo tratamiento exime a la ciencia. Éstas, junto con las causas primeras y finales ligadas a ellas, constituyen el objeto propio de la filosofía.

### 3.6. La doctrina de la metamorfosis

#### 3.6.1. Influencia de la biología aristotélica en el pensamiento romántico

Los filósofos de la naturaleza alemanes de principios del XIX entendieron el término "metamorfosis" en sentido aristotélico, esto es, como cambio de forma y aparición de formas *nuevas*, y quien lo aplicó a la biología fue Goethe. Se trata de una idea que a esta ciencia le costó aceptar, pero que acabó siendo el concepto filosófico más profundo de las ciencias naturales del siglo. Goethe entendía la naturaleza como un todo que al evolucionar cumple con su finalidad vital <sup>172</sup>. Ya vimos cómo, mientras otros botánicos observaban en la planta sólo órganos particulares, Goethe interpretaba las partes de la planta como concreciones, manifestaciones efímeras de un fluido vital que es impalpable y no puede percibirse por los sentidos, sino sólo por la inteligencia. Su interpretación de la naturaleza y de la morfología es dinámica, y debido a ello considera el tiempo como el parámetro fundamental de organización de los seres vivos en detrimento del espacio. No situaba, por tanto, la esencia de la vida en la estructura corporal que existe desde un principio y se mantiene invariable - esto es, en la forma -, sino en el movimiento vital. De hecho, como hemos apuntado más arriba, entiende la forma como la mera proyección a la experiencia de ese movimiento vital.

---

*les seules propriétés du bois ou des cordes d'un violon qui sont nécessaires pour les exprimer", Lettres Beaujolaises, publiées par Justin Godart, Villefranche sur Saône, Éditions du Cuvier, 1945, Ms. 3854, carta 1.*

<sup>172</sup> Encontramos esta visión aristotélica de la naturaleza de Goethe en *Einwirkung der neueren Philosophie*, en *Naturwissenschaftliche Schriften*, Zurich, Beutler, E. ed, 1.950.. Citado en CASSIRER, E.: *Rousseau, Kant, Goethe*, 1945, p. 63.



Goethe partía, por tanto, del supuesto de que la naturaleza crea sus formas de acuerdo con cierto "plan básico" unificador permanente. Tal hipótesis le llevaba a considerar a los organismos individuales como variaciones sobre los perpetuos temas arquetípicos de la "Urpflanze" (o planta primordial) y el "Urtiere" (o animal primordial) <sup>173</sup>, y aunque tales tesis fueron consideradas excesivas incluso por sus propios colegas románticos <sup>174</sup>, no por ello nos dejan de resultar sorprendentemente fecundas, contempladas desde nuestra privilegiada perspectiva actual. Para ilustrar este punto, recordemos el razonamiento llevado a cabo por el propio Goethe para llegar al descubrimiento del hueso intermaxilar humano y a la teoría vertebral del cráneo. En virtud de sus supuestos, Goethe estaba convencido de que los esqueletos de todos los vertebrados conocidos no eran sino variaciones sobre un solo tema común - un "ur"-esqueleto -. Dado que el hueso intermaxilar estaba desarrollado en el cráneo de muchos mamíferos, parecía lícito deducir que también debía aparecer en el hombre. Basándose en este razonamiento - que, si prescindimos del supuesto metafísico en el que se apoya, hasta el mismo Claude Bernard podría clasificar de "experimental" según los ejemplos citados por él al respecto <sup>175</sup> - Goethe se lanzó a la búsqueda de tal hueso en cráneos fetales y jóvenes en los que no había habido tiempo para que se produjera la fusión de los huesos maxilares. Los hechos, por seguir empleando el lenguaje de Bernard, confirmaron su hipótesis. Pero, junto con la hipótesis, Goethe vio confirmada también la filosofía de la naturaleza de la que dicha hipótesis surge. Esta fe incondicional en los supuestos de la *Naturphilosophie* hizo posible que un día, durante su

---

<sup>173</sup> El "tipo ideal" con el que deben compararse los detalles anatómicos de toda especie animal, lo elabora Goethe en la obra *Esbozo primero de una introducción general a la anatomía*, de 1795. Cfr NORDENSKIÖLD, E.: *Evolución histórica de las ciencias biológicas*, p. 322.

<sup>174</sup> Smith cita en *El problema de la vida*, p. 308, el conocido episodio de la respuesta que ofreció Schiller a Goethe cuando éste expuso sus teorías cuasi-eidéticas a un grupo de conocidos en los jardines de Palermo: "*Das ist keine Erfahrung: das ist eine Idee*".

<sup>175</sup> BERNARD, C., *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Éditions Pierre Beltond, París, 1966, pp. 275-286. Bernard extrae la siguiente conclusión de este tipo de hechos: "*Les hypothèses et les théories, même mauvaises, sont utiles pour conduire à des découvertes (...) On doit conséquemment avoir fort peu de confiance dans la valeur réelle de les théories, mais pourtant s'en servir comme d'instruments intellectuels nécessaires à l'évolution de la science et propres à lui faire découvrir des faits nouveaux*", o. c., p. 285-6..

estancia en Italia en 1790, la contemplación de un cráneo de oveja le llevara a la conclusión de que tal estructura ósea no podía ser más que una vértebra modificada <sup>176</sup>.

Merece la pena que nos detengamos un momento a conocer mejor la historia de este hallazgo anatómico de Goethe. Durante la segunda mitad del siglo XVIII se había producido una disputa acerca de la relación entre el hombre y los monos. Sus protagonistas habían sido La Mettrie y Camper. El primero sostenía que el orangután era una variedad de ser humano, mientras que Camper aportó como prueba en contra de esta tesis sus trabajos sobre la anatomía del orangután. Su principal argumento se refería a la existencia en el esqueleto facial del orangután de una sutura inexistente en el hombre. Tal sutura delimitaba el hueso intermaxilar, y se extendía a ambos lados de la cavidad nasal, hasta el maxilar superior. Fue entonces cuando Goethe decidió tomar parte en la disputa, poniéndose del lado de los materialistas. En 1784 envió a Camper el tratado en el que demostraba la existencia de tal hueso en el hombre y en algunos otros mamíferos. Pero ello no afectó en absoluto a Camper, quien se limitó a recordar a Goethe que su supuesto descubrimiento anatómico era conocido ya desde los tiempos de Vesalio. En efecto, por entonces ya se sabía que en los embriones humanos se encuentra el hueso intermaxilar claramente delimitado, para fusionarse en los individuos totalmente formados. Esa era, precisamente, la diferencia anatómica a la que se refería Camper <sup>177</sup>.

Había, además, ya en Goethe una pretensión que volveremos a encontrar posteriormente en Claude Bernard, si bien el fisiólogo francés la fundamentará en cuestiones en nada relacionadas con la morfología: la unificación de los fenómenos vitales de los animales y las plantas <sup>178</sup>. De hecho, Goethe pensaba que su teoría vertebral del cráneo constituía un paso muy importante en esa dirección, ya que ponía de manifiesto la siguiente analogía entre los dos reinos: del mismo modo que las hojas basilares, los sépalos, los pétalos y los estambres no eran más que variaciones sobre un arquetipo subyacente <sup>179</sup>, todas las vértebras diferentes de los

---

<sup>176</sup> Más arriba hemos visto cómo el propio Oken narraba el modo en que llegó a la misma conclusión. No debemos pasar por alto las similitudes entre los razonamientos llevados a cabo por ambos autores.

<sup>177</sup> Cfr. NORDENSKIÖLD, E., *o. c.*, p.p. 321-322

<sup>178</sup> Esta misma unificación pretendía llevarla a cabo Claude Bernard, si bien desde un punto de vista fisiológico en vez de morfológico. Cfr BERNARD, Cl.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*. París, Librairie philosophique J. Vrin, 1866

<sup>179</sup> Cfr. GOETHE, J. W., *Die Metamorphose der Pflanzen*, citado en RADL, E. M.: *o. c.*, p. 85.

vertebrados, y finalmente el mismo cráneo, eran meras modificaciones de una vértebra fundamental ideal. Pero el ambiente morfológico de su época no comprendió ese fondo vitalista y dinámico de la teoría de Goethe, por lo que sólo recogió algunas de sus doctrinas, las más morfológicas y estáticas, que se creía que eran más "científicas". Así, de la doctrina de la metamorfosis, sólo permaneció en las mentes de los científicos la idea de que las plantas han sido todas construidas según el mismo plan de la hoja. La idea de la transformación quedó definitivamente desechada.

### 3.7. La Gran Cadena del Ser y la tarea de la nueva biología

El ideal de la gran cadena del ser y de los criterios clasificatorios derivados de ella se basa en un supuesto metafísico que encontramos ya en Aristóteles<sup>180</sup> y Platón<sup>181</sup> y que llega

---

<sup>180</sup> ARISTÓTELES: *Investigación sobre los animales*,. VIII, 588b 5-23: "Así, la naturaleza pasa gradualmente de los seres inanimados a los dotados de vida, de suerte que esta continuidad impide percibir la frontera que los separa y que se sepa a cuál de los dos grupos pertenece la forma intermedia (...). Por otro lado, el paso de los vegetales a los animales es continuo, como hemos indicado más arriba. En efecto, respecto a algunos seres que viven en el mar, uno se puede preguntar si pertenecen al reino animal o al reino vegetal (...). En los seres se encuentran diferencias mínimas que colocan a tal o cual animal por delante de otro, y cada vez aparecen más dotados de vida y de movimiento". Tomamos la traducción de Julio Pallí Bonet ( Madrid, Gredos, 1992, p. 412-13).

También en ARISTÓTELES: *Acerca del Alma*, II, 3, 414b 25-415a 5: "Por lo demás, la situación es prácticamente la misma en cuanto se refiere al alma y a las figuras: y es que siempre en el término siguiente de la serie se encuentra potencialmente el anterior, tanto en el caso de las figuras como en el caso de los seres animados, por ejemplo, el triángulo está contenido en el cuadrilátero y la facultad vegetativa está contenida en la sensitiva. Luego en relación con cada uno de los vivientes deberá investigarse cuál es el alma propia de cada uno de ellos, por ejemplo, cuál es la de la planta y cuál es la del hombre o la de la fiera. Y deberá además examinarse por qué razón se encuentran escalonadas del modo descrito. Sin que se dé la facultad nutritiva no se da la sensitiva, si bien la nutritiva se da separada de la sensitiva en las plantas". Tomamos la traducción realizada por Tomás Calvo Martínez en su edición de la obra (Madrid, Gredos, 1988).

al siglo XIX a través de Leibniz <sup>182</sup>: el de que la naturaleza debe concebirse como una serie ininterrumpida de formas ascendentes. Este supuesto, unido al típicamente romántico, según el cual la esencia del organismo consiste en su *forma*, hace que se entienda esta gradación como una complicación cada vez mayor de las formas, y que se asuma el supuesto de que conocer la naturaleza es *clasificarla*.

Sin embargo, no toda labor clasificadora tiene que asumir necesariamente estos supuestos. Así Linneo, el primero en ofrecer un gran sistema de la naturaleza, no le da a su labor tanta relevancia filosófica y, cuando lo necesita, no duda en basar la clasificación en criterios no

---

<sup>181</sup> PLATÓN, *Timeo* en *Oeuvres complètes*. 14 Vol., Les Belles Lettres, París, 1962-1975, tomo X, 1970. 92c 1-3: "De esta manera, todos los animales, entonces y ahora, se convierten unos en otros y se transforman según la pérdida o adquisición de inteligencia o demencia". Tomamos la trad. de M<sup>a</sup> Angeles Durán y Francisco Lisi (Madrid, Gredos, 1992). Estos traductores señalan que el juego de palabras empleado por Platón en la última frase resulta hoy intraducible. La edición francesa de las obras completas de la que nos estamos valiendo hace la siguiente traducción de dicha frase: "...*et se métamorphosent*"., en *o. c.*, p. 228..

<sup>182</sup> En la *Monadología* esta idea se enmarca dentro de las consideraciones acerca de la "ley de lo pleno" y la "ley de la continuidad" (GEHARDT, C. I., VI, 607); la clasificación de las mónadas en virtud de su grado de claridad perceptiva (GEHARDT, C. I., VI, 610); la adjudicación de un alma a todos los seres vivos, y no sólo a los hombres, de forma que las diferencias entre las almas animales y las racionales o "espíritus" es sólo cuestión de grado (GEHARDT, C. I., VI, 616); Dios como Ser Perfecto y razón de ser de todas las criaturas (GEHARDT, C. I., VI, 613), a las que produce por una especie de "*Fulgurations continuelles de la Divinité de moment à moment*" (*Discours de metaphysique*, en GEHARDT, C. I, IV, 439); la teoría del perspectivismo monádico, según la cual el universo es uno en tanto que continuo y sus elementos - las mónadas - están armoniosamente relacionados (GEHARDT, C. I., VI, 616); el establecimiento de tanta variedad de organismos como grados de percepción en las almas, que le permite distinguir entre dos grandes especies de vivientes (un viviente es un organismo con su "mónada dominante"): los simples vivientes vegetales - que gozan sólo de percepción y apetición - y los animales o seres sensibles - que poseen además sensaciones, memoria y atención - (GEHARDT, C. I., VI, 617-618). En GEHARDT, C. I., VI, 621 introducirá una tercera clase de vivientes: los animales racionales, cuyas almas sensitivas son elevadas al grado de la razón y a la prerrogativa de los espíritus (Véase GERHARDT, C. I.: *Die philosophischen Schriften*, Hildesheim-New York, Georg Olms Verlag, 1978).

ya morfológicos sino "accidentales", como las propiedades de las plantas, lo que permite al investigador la gran ventaja práctica de reconocerlas fácilmente. Los franceses sin embargo sí siguieron esa línea esencialista para la elaboración de sus sistemas -aceptando los supuestos filosóficos que hemos señalado-, y así hay que entender los sistemas naturales de Jussieu (1.748 - 1.836) y De Candolle (1.778 - 1.841); Brown (1.773 - 1.858) en Inglaterra y en Alemania Endlicher (1.805 - 1.849). Se trata, por tanto, de actitudes muy alejadas del positivismo que vamos a ver florecer en la biología posterior y de la actitud nominalista que hubo de adoptar Lamarck respecto a los criterios clasificatorios, dentro del marco de su concepción creadora de la evolución. En el terreno de la zoología, el principal representante de la postura clasificatoria esencialista era Cuvier con su teoría de los cuatro tipos de animales no relacionados entre sí por ningún tránsito. Sin embargo, sí admitirá Cuvier una jerarquía entre los componentes de cada tipo, en la que a medida que se asciende las formas se van complicando; y, si bien cada vez se introdujeron más tipos, hasta el punto de que no hubo acuerdo acerca de cuántos tipos había por fin en la naturaleza, lo esencial de la teoría desde el punto de vista filosófico, esto es, la idea del aislamiento de los diferentes tipos, se mantuvo.

Resulta muy interesante reparar en el caso de Owen con el fin de obtener una idea clara del problema al que nos estamos refiriendo, así como de las diferentes posturas que llegaron a coexistir a la hora de abordarlo. Owen es una de esas figuras "de transición" que tan interesantes - y a veces incomprensibles - resultan al historiador de la ciencia. Owen, como hemos visto hacer a otros naturalistas anteriores, elaboró una serie de especulaciones teóricas sobre la organización de todo el reino animal, valiéndose de la gran riqueza de datos que le proporcionó, primero su posición como director del museo de Hunter <sup>183</sup>, y posteriormente el convertirse en jefe de la sección de ciencias naturales del *British Museum*. Las conclusiones a las que llegó tuvieron una gran influencia sobre la biología posterior.

Su punto de partida fue la comparación del mismo órgano a lo largo de todos los grupos animales. Por otra parte, fiel a los principios de la teoría de la correlación de Cuvier, examinó la mutua relación de los diferentes órganos en una misma especie animal, con el fin de averiguar las causas de los cambios que han sufrido los órganos en los diferentes tipos animales. Sus estudios le llevaron a adherirse completamente a la teoría de los tipos de Cuvier, condenando las series evolutivas de Bonnet. Al establecer dichas comparaciones, observó que la misma función puede ser ejercida, en las diferentes especies animales, en parte por órganos

---

<sup>183</sup> El anterior director de ese museo había sido Charles Bell.

similares, y en parte por órganos totalmente disímiles. Así, el dragón lagarto vuela con sus costillas salientes, el pez volador y el ave con sus extremidades, y los insectos con los pliegues de su piel, que originariamente fueron agallas. Por otra parte, las branquias de los peces y los pulmones de los animales superiores no son los mismos órganos más o menos modificados, sino que los pulmones en realidad con lo que se corresponden es con la vejiga natatoria. Para expresar estos interesantísimos conceptos elaboró, como ya hemos señalado, los términos de "analogía" y "homología". Análogo es "una parte u órgano en un animal que tiene la misma función que otra parte u órgano en un animal diferente", y homólogo es "el mismo órgano en diferentes animales bajo toda variedad de forma y de función" <sup>184</sup>. Naturalmente, las homologías son el objeto del máximo interés de los morfólogos.

Owen distinguió, además, entre tres tipos de homologías diferentes: La *homología especial*, que es la concordancia entre una parte u órgano de un animal y una parte u órgano de otro animal, la *homología metamérica*, que es la repetición de ciertas partes u órganos en un mismo individuo, y, por fin, la más propiamente romántica *homología general*, que es la relación entre un órgano y el *tipo* general del animal en cuestión. En efecto, Owen no era en modo alguno un moderno biólogo, sino que estaba más próximo a las actitudes y los supuestos de los *Naturphilosophen*. De ahí que, al igual que Saint - Hilaire, especule con un "arquetipo" común a todos los vertebrados. De hecho, reconstruyó uno y lo dibujó en una de sus obras con el fin de referir a él las homologías generales a las que nos acabamos de referir. No deja, por tanto, de resultar extraño el hecho de que más adelante diera la razón a Lamarck en lo que se refiere a que sólo existen los individuos, siendo el vocablo "especie" meramente relativo.

En resumen, debido a esa serie de supuestos metafísicos que hemos señalado acerca de la esencia de los seres vivos, se consideraba que la tarea de la biología debía ser buscar un sistema natural no dinámico de las formas animales- pese a las teorías dinámicas de Goethe - en el que predominaran los criterios morfológicos, debido a que se entendía que la función era una consecuencia de la estructura del cuerpo, de la forma. Las distinciones funcionales de Owen entre analogía y homología <sup>185</sup> no encajarían sin inconsecuencias dentro del marco general de estos supuestos.

---

<sup>184</sup> NORDENSKIÖLD, E., *o. c.*, p. 470.

<sup>185</sup> Oken, en la línea de Lamarck, propuso un sistema clasificatorio basado en la fisiología - en la función - en lugar de en la forma - en la anatomía -. En su clasificación, los insectos - a los que la

Los filósofos de la naturaleza del romanticismo optaron, por tanto, por prescindir de las enseñanzas que de la lectura de la obra de Kant extrajeron el resto de los biólogos de su época, por lo que no se contentaron con clasificar del mejor modo posible los fenómenos con los que trataban. Pero muchos contemporáneos de Goethe, como Cuvier, mantuvieron una actitud más crítica, cauta y analítica, y se abstuvieron de llevar demasiado lejos la idea de que cada organismo concreto constituye una variación sobre un plan básico subyacente. Es dentro de este marco general donde tenemos que entender las dos posturas enfrentadas: el rechazo por parte de Cuvier de las comparaciones llevadas a cabo entre la estructura anatómica de animales pertenecientes a grupos esencialmente diferentes <sup>186</sup>, y la búsqueda por parte de los *Naturphilosophen* de un plan único oculto tras todas las estructuras anatómicas. Estos últimos actuaban movidos por el deseo de establecer leyes internas para la morfología y la anatomía, y ello les llevó a contemplar con cierta condescendencia a quienes se afanaban en la simple enumeración detallada de hechos.

Más adelante vamos a analizar la influencia de los supuestos de la *Naturphilosophie* en las principales teorías biológicas del siglo XIX: la teoría de la evolución y la teoría celular. Pero antes vamos a pasar a exponer la otra gran corriente filosófica este siglo, que le tomó el relevo, y que en gran parte cobra todo su sentido si se entiende como una respuesta a ella: el positivismo de A. Comte. Esta sistemática nos permitirá valorar a continuación hasta qué punto están la figura y la obra Claude Bernard influidas por ambas líneas de pensamiento.

La obra de Claude Bernard se inscribe, en efecto, en el contexto de la reacción que produjo en el mundo científico el pensamiento de los *Naturphilosophen* y su forma de entender la naturaleza, así como el método que puede llevar al hombre a su conocimiento. Este factor de rechazo a lo anterior ha llevado a muchos historiadores de la ciencia a incluir la obra del

---

clasificación de Cuvier considera "animales articulados" - son "animales traqueados" (Cfr. RADL, E: M.: *Historia de las teorías biológicas*, p. 37).

Tal vez resulte todavía más ilustrativa la clasificación general de los animales si la comparamos con la de Cuvier. Así, los cuatro grupos de Cuvier son los siguientes: Vertebrados, Moluscos, Articulados y Radiados, mientras que los animales del primer grado de Oken (esto es, aquéllos cuya vida está presidida por el sistema vegetativo) se dividen en los siguientes tres grupos: Animales Digestivos, Animales Circulatorios y Animales Respiratorios. (*O. c.*, pp. 35-37).

<sup>186</sup> Cfr. SMITH, C. U. M., *o. c.*, p. 311.

fisiólogo francés dentro de la corriente filosófica del positivismo de su compatriota Comte. Dejamos el análisis de tal afirmación para el siguiente capítulo del presente trabajo, en el que nos preguntaremos hasta qué punto se puede considerar a Claude Bernard un fisiólogo positivista. Lo que pretendemos justificar ahora es la necesidad de haber abordado de forma tan extensa el pensamiento y la ciencia de los *Naturphilosophen* en el capítulo que nos ocupa.

Claude Bernard, como Comte, encuentra sospechosa y poco fructífera la concepción de naturaleza de sus predecesores románticos alemanes. Sin embargo, sus supuestos llegaron a tener tal influencia en el pensamiento científico y filosófico de principios del siglo XIX que, al igual que el sociólogo Comte, considera necesario llevar a cabo cierta declaración de principios al respecto. Lo que hace tan interesante el rechazo de Claude Bernard a la anterior línea de pensamiento es su aspecto constructivo: los supuestos de la *Naturphilosophie* no interesan al científico, pero no cree que por ello se pueda considerar lícito caer en los excesos de su maestro, el influyente profesor Magendie. Este rechazo de los dos extremos metodológicos y epistemológicos le obliga a crear su propio sistema. Así como los *Naturphilosophen* no salvaron nada de la Ilustración frente a la que reaccionaron, o Comte no deja lugar en su sistema a ningún elemento reconocible como procedente del pensamiento de la filosofía romántica, Claude Bernard no prescinde de algunos de los supuestos más especulativos de un sistema que, tomado en su conjunto, no puede resultar más ajeno al suyo. Pero nada mejor que cederle la palabra al propio Bernard y transcribir aquí uno de los pocos textos en los que hace una alusión directa a esta escuela:

*"L'école de la philosophie de la nature, qui régnait au commencement de ce siècle en Allemagne, et qui donnait à l'esprit une prédominance beaucoup trop grande dans l'interprétation des phénomènes du monde extérieur, a engendré, par réaction, toute une génération de savants sceptiques et empiriques, qui n'ont plus voulu entendre parler que des faits bruts. Les excès du raisonnement dans les sciences provoquèrent ainsi l'apparition de savants et d'expérimentateurs purement empiriques, qui ont voulu exclure tout raisonnement de la méthode expérimentale, et ne plus voir dans la science qu'une accumulation de faits bruts, dont le seul assemblage devait mettre la signification en évidence"*.<sup>187</sup>

Bernard cita a Magendie como paradigma del científico empirista radical que no quiere introducir ninguna hipótesis en sus hechos, que él cree brutos, porque supone que es de la mano de las hipótesis como penetra el error en la experimentación. Para expresar esta forma de

---

<sup>187</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 482.



entender la ciencia, Magendie solía decir "*quand j'expérimente, je n'ai que des yeux et des oreilles; je n'ai point de cerveau*"<sup>188</sup>, y cuando Bernard expone a sus lectores estas dos actitudes opuestas pone de manifiesto la siguiente reflexión:

*"Si l'on se demande maintenant quel genre d'influence peuvent avoir sur la marche de la science les diverses manières de procéder que nous venons d'indiquer, on verra que les unes et les autres sont nuisibles par leur excès"*<sup>189</sup>.

La propuesta de Bernard recoge, expresadas en otro lenguaje, algunas de las tesis de la *Naturphilosophie* que más rechazo producirán en Comte y en Magendie: el papel de las hipótesis, el rechazo de la mera inducción como fuente del conocimiento experimental, el papel de la invención en la ciencia (esto es, de factores creativos, pero legítimos), la aceptación del supuesto del determinismo, y su reconocimiento como tal. Pero, eso sí, reivindicando el carácter imprescindible del experimento y de la meticulosa recopilación de datos que sus antecesores alemanes consideraban superficial e inútil.

Por decirlo de algún modo, la respuesta de Claude Bernard no se limita a ser un movimiento pendular hacia el lado opuesto al del pensamiento anterior a él, como podríamos interpretar las ironías hirientes de Magendie o el aséptico desprecio de Comte. Claude Bernard hace algo que aún hoy, en una época de pleno triunfo del positivismo y del empirismo en la ciencia, resulta sorprendente: construye un nuevo programa que cuenta con algunos de los elementos más especulativos de la *Naturphilosophie*. El aspecto original, y según lo entendemos, fructífero del método bernardiano consiste en haber reconciliado dos momentos de su desarrollo que hasta entonces se consideraban incompatibles: las hipótesis y la experiencia. Tanto el empirismo de Magendie como la ciencia que querían construir los *Naturphilosophen* estaban condenados al fracaso por su carácter incompleto. El reto al que había de enfrentarse Claude Bernard consistía en elaborar un proyecto en el que se pudieran conciliar tanto los aspectos creadores (las hipótesis, que constituyen el primer momento del método) como las observaciones y los experimentos, que han de aparecer al final, y sin los cuales las teorías científicas no pasan de ser meros sistemas o doctrinas vacías.

Si nos propusiéramos hacer un breve resumen de todo el presente apartado que justifique su inclusión en este trabajo y resulte útil para llevar a cabo la sistematización de la

---

<sup>188</sup> *Ibid.*

<sup>189</sup> *Ibid.*

influencia de la *Naturphilosophie* en Bernard, deberíamos recoger de forma muy breve todos los supuestos y teorías que hemos ido exponiendo e ilustrando con textos originales y ponerlos del lado de lo que Claude Bernard admite o de lo que rechaza y frente a lo que reacciona. Así, entre las ideas de los *Naturphilosophen* que no tienen cabida en la nueva ciencia señalaremos las siguientes: el carácter legítimo de la búsqueda por parte de la ciencia de causas primeras y finales; el papel privilegiado que los *Naturphilosophen* conceden a la filosofía como medio para comprender la naturaleza y el sujeto frente a la ciencia; la biología entendida como morfología a la que condujo la metafísica romántica <sup>190</sup>. Del lado de las ideas de Bernard que no resultan incompatibles, sin más bien sorprendentemente próximas, a las tesis de los filósofos de la naturaleza románticos, señalaremos las siguientes:

- La forma de entender el organismo como un todo, como una entidad que se autorreproduce y se autoconfigura. Se trata de un hecho último que no es susceptible de un análisis mayor (hasta la célula cobra su sentido en tanto que "guiada" en sus funciones por la

---

<sup>190</sup> La concepción de los seres vivos que predomina en la obra de Bernard es eminentemente fisiológica, si bien algunos textos contradictorios nos hacen pensar en el esfuerzo que le costó a la biología posterior al romanticismo liberarse del lastre de los presupuestos morfológicos. Su fisiología no es ni una morfología ni una taxonomía. Sus intereses morfológicos se limitan a situar el *locus* de la vida en una estructura espacio-temporal concreta: la célula. Como ya hemos señalado, el estudio de la forma con los fines que le quiere dar la filosofía romántica no tiene sentido en la fisiología de Bernard, que no pretende ya dar con la esencia de los organismos, sino con sus condiciones físico-químicas de existencia. En esto, sorprendentemente, es más fiel a la concepción dinámica de la naturaleza defendida por Schelling que los propios científicos que decían inspirarse en ella y que, pese a esforzarse por emplear un lenguaje dinámico, se limitaron a hacer una morfología, esto es, por centrarse en el polo que se mantiene invariable en el cambio (remitimos a los apartados dedicados a Goethe y Kielmeyer). Pese a los elementos comunes con los filósofos románticos, la diferencia entre estas dos formas de comprender la naturaleza y la ciencia que la estudia sigue resultando esencial: Claude Bernard entiende el organismo, con sus principios últimos de finalidad y autoorganización, como un fenómeno empírico, y no como un elemento a partir del cual construir una metafísica de la naturaleza. Pese a que en este trabajo defendamos la tesis de que se puede hablar de una filosofía de la vida en Claude Bernard, no debemos dejar de lado el hecho fundamental de que Bernard no es ni pretende ser un filósofo. La filosofía de la naturaleza de Schelling puede inspirar esta concepción del organismo o justificarla, pero nunca sustituirla.

idea del todo orgánico, como veremos en el capítulo dedicado a la teoría celular), en virtud del cual la biología no puede prescindir de la noción de finalidad. Dado que la ciencia bernardiana excluye este tipo de conceptos, sirve de base para establecer el criterio de demarcación ciencia-filosofía. El reduccionismo físico-químico de los fenómenos vitales queda descartado salvo en sus aspectos metodológicos o instrumentales. Nuestra interpretación de la noción de finalidad descrita por Bernard no es kantiana -como autoconservación-, sino que preferimos situarla en un lugar más próximo a la filosofía de Schelling. Entendemos que la falta de formación filosófica de Bernard le impide pensar la finalidad como un principio *a-priori*. Bernard, como Schelling, sitúa la finalidad del lado de la naturaleza -sin entender, eso sí, la naturaleza como lo hace Schelling, pues en este punto les alejan su formación, sus intereses y sus métodos. El concepto bernardiano de equilibrio -inseparable de su noción de "medio interno"- encaja muy bien en el marco teórico schellingiano del organismo, entendido como productividad en su concepción dinámica de la naturaleza, frente a la ciencia clásica que lo interpreta como mero producto.

- En relación con el supuesto anterior, la fisiología de Bernard no puede admitir ni siquiera como hipótesis la posibilidad de que lo orgánico proceda de lo inorgánico.

- Rechazo del concepto darwinista de evolución. De nuevo Bernard y Schelling coinciden en la idea, y esta vez también en el carácter especulativo de su fundamentación. La crítica del filósofo se basa en el supuesto de que un organismo no puede ser ni causa ni efecto de nada. La organización, como acabamos de ver, es un principio ontológico y explicativo último, inanalizable. Cada organismo produce otro similar a él, de su misma especie. La aparición de nuevas especies es impensable. Las tesis morfológicas de Bernard serán expuestas en el capítulo dedicado a la teoría de la evolución, por lo que aquí nos limitamos a advertir al lector de su carácter sorprendentemente metafísico.

- Rechazo de la inducción como garante de la verdad de las teorías científicas. Los hechos no pueden ser el punto de partida de la ciencia, sino el elemento que sirve para comprobar nuestras hipótesis. Reinvidicación del carácter parcialmente racionalista -o intuicionista, según la expresión elegida por algunos estudiosos de la obra de Bernard- del conocimiento científico. Ello explica que no encontremos en Bernard los hirientes ataques que dedica Magendie a Bichat. Este intuicionismo le aleja también de la fuerte influencia que ejercía en su época el pensamiento de Mill.

- Todos estos elementos extra-empiristas que hemos filiado dentro del marco metafísico y científico de la *Naturphilosophie* mantienen a Claude Bernard sorprendentemente

alejado de las corrientes de pensamiento reduccionistas que quieren concebir los seres vivos como máquinas bioquímicas. Ni siquiera considera que su admisión del determinismo le obligue a asumir una actitud reduccionista en el plano ontológico.

Una vez señalado este aspecto, que consideramos uno de los más significativos del pensamiento de Claude Bernard y de su ciencia experimental, dejamos el terreno preparado para introducir el siguiente capítulo, en el que ratificamos nuestra hipótesis al mostrar cómo Claude Bernard no puede ser considerado como el ejemplo paradigmático del positivismo en biología.

### 3.8. Después de la *Naturphilosophie*

La ciencia naciente buscó sus nuevos conceptos en Inglaterra. No era la primera vez que esto sucedía, pues ya lo había hecho anteriormente con Newton. El autor de referencia en este momento será J. St. Mill, y su obra más leída *A system of logic, ratiocinative and inductive, being a connected view of the principles and the methods of scientific investigation*<sup>191</sup>. Sus aportaciones se referirán especialmente al método de la biología y al concepto de especie.

Sobre el viejo problema del estatuto ontológico de las especies, las ideas dominantes entonces en el continente eran las de Whewell, para quien los grupos de animales y plantas eran "naturales", esto es, se basaban en algo objetivo que de hecho existía en la naturaleza<sup>192</sup>. Mill, sin embargo, considerará esos grupos productos artificiales del espíritu humano<sup>193</sup>, adelantando así una actitud que volveremos a escuchar en boca de Darwin dieciséis años después. Estos autores creían que la labor del naturalista sólo podía consistir en elegir ciertos caracteres de las plantas como notas para obtener mediante su enumeración la definición de la especie en cuestión. En tal filosofía de la naturaleza no queda espacio para las teorías de Goethe sobre la planta primordial ni para sus argumentos al respecto: "¿En qué podría conocer

---

<sup>191</sup> 2 Vols., Londres, 1.843.

<sup>192</sup> WHEWELL, W.: *History of the inductive sciences*. 3 vols., Londres, 1.837, en *The historical and philosophical works of William Whewell*, Londres, Frank Cass, 1967.

<sup>193</sup> MILL, J. St., *A system of logic, ratiocinative and inductive, being a connected view of the principles and the methods of scientific investigation*, Londres, J. M. Robson, ed., 1ª ed.1843, p. 523.

yo que esta o aquella forma es una planta, si todas las plantas no estuviesen constituidas a base de un modelo?"<sup>194</sup>. De hecho fue buscando ese modelo como ideó la *teoría de la metamorfosis* que postulaba la repetición del mismo tipo en las partes que constituyen los diferentes organismos. Se trata de supuestos del todo ajenos a la concepción bernardiana de la biología y de los propios seres vivos, pues éste entiende que la tendencia de la fisiología general debe consistir más bien en analizar y diferenciar cada vez más las propiedades vitales, en lugar de estudiar las diferencias orgánicas "*pour les confondre dans des unités typiques idéales*"<sup>195</sup>. En las ciencias experimentales, que buscan las leyes efectivas de los fenómenos lo que hace falta es estudiar las diferencias orgánicas "*pour les ramener chacune à ses conditions matérielles élémentaires de manifestation*"<sup>196</sup>. Al intentar disfrazar las diferencias para confundirlo todo en analogías y parecidos se impide el progreso de la fisiología, pues cuando se generaliza en ciencia lo que se pretende no es identificar los diferentes fenómenos. Es por tanto necesario distinguir la generalización, que simplifica y aclara, de la uniformización, "*qui confond et embrouille*"<sup>197</sup>. La generalización no es otra cosa que la reducción de las variedades fenomenales distintas a una ley común; mientras que la uniformización es la tendencia a hacer desaparecer todas las variedades fenomenales tratando de probar que todo es idéntico y que todo está en todo, lo que es contrario a las leyes fisiológicas, pues "*les phénomènes vitaux ne se perfectionnent que par une différenciation de plus en plus variée*"<sup>198</sup>.

Tal era, sin embargo, la convicción generalizada respecto al problema de las especies en el ambiente intelectual y científico de los *Naturphilosophen*. Así, científicos como Saint - Hilaire, Cuvier, de Candolle y Owen hicieron también suya la tarea de buscar esos tipos en la naturaleza, pues suponían que realmente *existían* en ella. El giro radical propuesto por Mill implicaba la aceptación de una filosofía de la naturaleza completamente distinta, y traía consigo importantes cambios tanto en los contenidos como en las tareas impuestas a la nueva biología. Para empezar, se dejó de dar importancia a la anatomía comparada, a la morfología en general y

---

<sup>194</sup> GOETHE, J. W.: *Die Metamorphose der Pflanzen*, Cottas, Ausg., T. XXVII. Citado en RADL, E. M., *o. c.*, p. 85.

<sup>195</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 36.

<sup>196</sup> *Ibid.*

<sup>197</sup> *O. c.*, p. 174.

<sup>198</sup> *Ibid.*

a la embriología, o sea: a lo que habían sido los pilares de la biología tal como la entendían los *Naturphilosophen*; y se le dio a esta ciencia una nueva dirección centrada en la clasificación.

John Stuart Mill era un gran admirador del positivismo francés de Comte y un ferviente defensor del "método del detalle" de Bentham, que consiste en "tratar el todo resolviéndolo en sus partes, las abstracciones resolviéndolas en cosas, las clases y generalidades descomponiéndolas en los individuos de que se componen; y descomponiendo cada cuestión en piezas antes de intentar resolverla" <sup>199</sup>. Se manifestaba de acuerdo con Comte respecto a que todo conocimiento consiste en una descripción de la coexistencia y sucesión de los fenómenos, pero rechazaba la idea de que la psicología y la economía nunca pudieran alcanzar el estado de ciencias positivas. Rechazaba, asimismo, los supuestos intuicionistas en general, y los relativos a la imposibilidad de que la sociedad pueda ser objeto de estudio de la ciencia en particular; y su empirismo le llevaba a entender que la idea "de que las verdades pueden conocerse por intuición, con independencia de la observación y de la experiencia, es el gran soporte intelectual de falsas doctrinas y malas instituciones" <sup>200</sup>.

Todo ello le sugirió la idea de elaborar un nuevo método para el estudio de las ciencias sociales. Debía ser científico, pero muy diferente al de las ciencias "clásicas", esto es, la física o la química. El principal objetivo del *Sistema de lógica ...* (1843) será por tanto formular lo que Mill llama "la lógica de las ciencias morales", o, como diríamos hoy, "la metodología de las ciencias sociales" <sup>201</sup>. Para ello había que comenzar elaborando una lógica general de la que deducir otra específica para la sociología. Mill entiende por lógica "la ciencia de la prueba o de la evidencia", que estudia el modo en que los datos se organizan con fines científicos. Como el más importante de ellos consiste en nombrar, la obra comienza con un análisis del lenguaje que le lleva a distinguir entre "verdades necesarias" o "proposiciones analíticas" y "proposiciones reales". Un ejemplo de proposición real sería el juicio "todos los hombres son mortales", pues en él la mortalidad no forma parte de la noción de "hombre", por lo que esta proposición nos da información "real", pero sin que su contenido sea necesario: una experiencia futura podría mostrarnos que es falsa. Sólo las proposiciones analíticas son, por tanto, estrictamente

---

<sup>199</sup> Citado en PASSMORE, J.: *Cien años de filosofía*, Madrid, Alianza, 1981, p. 16.

<sup>200</sup> *Ibid.*

<sup>201</sup> *L. c.*, p. 17.

necesarias <sup>202</sup>. Mill niega que las proposiciones matemáticas sean necesarias, y hace de ellas proposiciones "reales" que deben estar sujetas a la corrección experimental.

La principal crítica a su concepción de las matemáticas le vino del intuicionista Willian Whewell, defensor de la doctrina de las verdades necesarias, entendidas como "aquéllas en las que no sólo aprendemos que la proposición es verdadera, sino que vemos que debe serlo; en las que la negación de la verdad es no sólo falsa, sino imposible; en las que no podemos ni siquiera mediante un esfuerzo de la imaginación, o en una suposición, concebir lo contrario de lo que se afirma" <sup>203</sup>. Pero Mill entiende que Whewell está confundiendo la necesidad lógica con la psicológica: como quiera que toda nuestra experiencia imprime en nuestra mente que dos más dos son cuatro, llega un momento en que no podemos concebir que sean cinco. La historia nos muestra cómo proposiciones que nadie podía concebir que fueran falsas han acabado por ser rechazadas, por lo que hemos de concluir que la imposibilidad de concebir algo no es prueba de su necesidad. Los juicios de las matemáticas son proposiciones reales y no pueden ser por tanto lógicamente necesarios <sup>204</sup>.

La inferencia genera asimismo proposiciones reales en las que se pasa de lo conocido a lo previamente desconocido. El error de la lógica clásica consiste en suponer que de observaciones concretas (Smith, Brown, etc son mortales) se pasa a un juicio general ("todos los hombres son mortales"). Lo que sucede en realidad es que en la vida ordinaria pasamos directamente de "éste y aquél fuego me queman" a "este otro me quemará", sin detenernos a afirmar "todos los fuegos queman". El proceder de los científicos es diferente al que nos guía en la vida ordinaria: ellos prefieren hacer explícitas las fórmulas de sus inferencias y pasan primero de casos particulares a una regla general y luego, de la regla general, a algún otro caso particular. Pero en realidad "todos los hombres son mortales" no es una premisa a partir de la cual podamos concluir que "Sócrates es mortal"; es una fórmula que nos recuerda el modo en que en el pasado hemos dado el salto de unos casos particulares a otro caso particular. Estamos, además, autorizados a seguir dando ese paso en el futuro <sup>205</sup>. No hay inferencia real alguna de, por citar un ejemplo, "Pedro, Pablo, Juan y todos los demás apóstoles eran judíos" a "todos los

---

<sup>202</sup> *L. c.*, p. 19.

<sup>203</sup> *Cfr. o. c.*, p. 20.

<sup>204</sup> *Ibid.*

<sup>205</sup> *O. c.*, p. 23.

apóstoles eran judíos". Esta última proposición no es más que una "notación abreviada" de los hechos expresados en la primera proposición <sup>206</sup>.

Con esta interpretación del silogismo el empirismo de Mill gana terreno al intuicionismo para la filosofía de la ciencia. Si los juicios científicos son universales y sólo puede haber experiencia de lo particular, nunca podría haber una ciencia totalmente empírica, lo que otorgaba una importante victoria a los intuicionistas. Pero si en el razonamiento se pasa siempre de unos casos particulares a otros, si las proposiciones generales son meros recursos útiles pero prescindibles, el empirismo no resulta incompatible con la ciencia. La inducción ha dejado de ser el paso de casos particulares a leyes generales para limitarse a consistir en el paso de proposiciones particulares a otras nuevas.

La inducción así interpretada es denominada por el propio Mill "inducción por enumeración simple". Constituye el mecanismo por el que la experiencia imprime en nuestra mente las verdades matemáticas y los principios generales como el de causalidad (al que Mill prefiere llamar "principio de uniformidad de la naturaleza", y Claude Bernard "determinismo"). Este proceso se lleva a cabo de forma completamente adecuada y, si bien los juicios que elaboramos a partir de ella no constituyen verdades necesarias, están dotados del mayor grado de necesidad que podemos esperar de la experiencia <sup>207</sup>.

Claude Bernard no considera que las hipótesis de la ciencia se elaboren por inducción, ni siquiera en el sentido imperfecto que le da Mill. De hecho, se manifiesta tan interesado como Mill en desdibujar los límites que la lógica clásica establece entre deducción e inducción <sup>208</sup>. Pero Bernard reserva un sitio para la deducción en su método experimental, y la denomina "*raisonnement expérimental*". Gracias a ella, el conocimiento científico no se basa sólo en la engañosa intuición, sino que está sometido al control del razonamiento experimental. Si la hipótesis que hemos elaborado es cierta, entonces se debe observar en la experiencia tal

---

<sup>206</sup> O. c., p. 24

<sup>207</sup> *Ibid.*

<sup>208</sup> "On définit l'induction en disant que c'est un procédé de l'esprit qui va du particulier au général, tandis que la déduction serait le procédé inverse, qui irait du général au particulier. Je n'ai certainement pas la prétention d'entrer dans une discussion philosophique qui serait ici hors de sa place et de ma compétence: seulement, en qualité d'expérimentateur, je me bornerais à dire que dans la pratique il me paraît bien difficile de justifier cette distinction et de séparer nettement l'induction de la déduction", BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 84.



fenómeno que es su consecuencia lógica. Observo (o no observo) tal fenómeno, luego mi hipótesis era verdadera (o falsa si de hecho tal fenómeno no se da).

Claude Bernard no es, por tanto, un empirista, y entiende que el origen de las hipótesis hay que buscarlo en la intuición: el espíritu percibe la ley general en el hecho particular. Este paso no se puede hacer equivaler al que va de lo particular a lo general, tal y como lo entiende la lógica clásica: la observación que sugiere la hipótesis explicativa sólo interviene como un caso particular de la ley que se adivina en ella; la ley es descubierta en el hecho, por lo que no tiene sentido imaginar un paso del hecho a la ley<sup>209</sup>. Bernard, como Mill, niega el paso de lo particular a lo general, pero su propuesta sería rechazada por Mill debido a su carácter intuicionista. Bernard sí sigue a Mill al considerar que el modo de proceder del matemático es el mismo que el del biólogo, pues se trata de "*deux cas particuliers d'une méthode unique*"<sup>210</sup>. Los matemáticos aplican también el método experimental: "*quand ils cherchent leurs principes, ils induisent, et puis quand ils les ont trouvé, ils déduisent*"<sup>211</sup>.

El método que Mill propone para llevar a cabo con éxito el programa de la nueva ciencia es del todo opuesto al empleado por los representantes de la biología alemana. La importancia que el autor inglés otorga a la inducción resulta incompatible con el modo de proceder de hombres de ciencia como Oken, para quienes el mejor método de acceso a los secretos de la naturaleza consistía en recoger los resultados "que acuden a la mente sin saber cómo"<sup>212</sup>. En este sentido, resulta muy ilustrativo el texto en el que el propio Oken nos cuenta cómo se le ocurrió su teoría vertebral del cráneo. Un día halló en un bosque un cráneo de corzo, "lo alcé, lo volví, lo miré y ya había terminado todo. Como un relámpago me pasó por el

---

<sup>209</sup> Cfr. FOULQUIÉ, P., *Claude Bernard*, París, Les éditions de l'école, 1954, p. 126-7.

<sup>210</sup> "*Les philosophes ont cru devoir distinguer deux méthodes dans les sciences, l'une qu'on appelle méthode expérimentale ou a posteriori, l'autre non expérimentale, dite a priori. Ils ont encore appelé la première, qui appartient à toutes les sciences physico-chimiques et naturelles, du nom de méthode inductive, parce que dans ces sciences l'induction nous conduirait du particulier (observation) au principe général (loi ou théorie) en passant par l'expérience. La seconde, qui appartient exclusivement aux sciences mathématiques, serait la méthode déductive, parce que c'est à l'aide de la déduction que nous descendons du principe général (axiomes) au cas particulier (théorème), sans avoir besoin d'aucune expérience*", BERNARD, C., *Principes de médecine expérimentale*, p. 208-9.

<sup>211</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 212.

<sup>212</sup> Citado en RADL, E. M.: *o. c.*, p. 86.

cuerpo: es la vértebra. Y desde entonces el cráneo es una vértebra" <sup>213</sup>. Esta actitud respecto al método de la ciencia desprecia necesariamente las demostraciones y asume que claridad y verdad no tienen por qué ir siempre unidas, pues la verdad suele ir por delante de la demostración, lo que explicaría hechos tales como que sea posible alcanzar conocimientos verdaderos mediante demostraciones incorrectas.

Tal vez los supuestos de la *Naturphilosophie* presentaban alguna ventaja en lo que respecta a su ausencia de prejuicios anti-racionalistas. Es probable que su aceptación de las hipótesis como meros supuestos surgidos de la sola razón haya favorecido hechos tan importantes para el avance de la ciencia como que se den con mayor facilidad en un determinado momento hombres de ciencia que crean cosas distintas a las generalmente aceptadas en su medio. Pero hasta los historiadores de la ciencia más comprensivos con esta escuela, como es el caso de Radl, tienen que admitir que ese desprecio por los hechos, por la lógica y por el método no les hizo mucho bien a los *Naturphilosophen*. Prigogine y Stengers también nos invitan a sacar alguna enseñanza de ese movimiento intelectual que hoy nos resulta tan ajeno: si bien el camino de la *Naturphilosophie* estaba equivocado, no deja de ser un ejemplo válido e ilustrativo de lo fructífero que resulta tanto para la ciencia como para la filosofía el no vivir la una de espaldas a la otra, y ello pese a que tal divorcio se deba en gran parte a los excesos de estos autores (sin olvidar, claro esta, la parte de culpa que le corresponde al empobrecimiento de la concepción del mundo que trajo consigo la identificación de la ciencia con la mecánica clásica, frente a la que los *Naturphilosophen* reaccionaron) <sup>214</sup>. El método propuesto por Mill como alternativa al modo de hacer ciencia de los filósofos de la naturaleza alemanes pecaba sin embargo, como hemos señalado, de ingenuo. A menudo confundía cuestiones psicológicas con cuestiones lógicas. Cometió, por ejemplo, el error de creer que Newton había dado con la causa de los movimientos de los planetas por inducción.

No hacía falta salir del continente para encontrar críticos de las ideas de la *Naturphilosophie*. En la misma Alemania, Schleiden había atacado duramente a los *Naturphilosophen* y a sus métodos, e incluso Liebig, pese a admitir las fuerzas vitales, había adoptado una actitud de abierta desconfianza al respecto. El caso de otros científicos resulta mucho más confuso. Por ejemplo, Helmholtz se ve a sí mismo como un seguidor de Mill <sup>215</sup>,

---

<sup>213</sup> ECKER, A.: *Lorenz Oken*, Stuttgart, 1.880, p. 13. Citado en RADL, E. M., *o. c.*, p. 87.

<sup>214</sup> PRIGOGINE, I. y STENGERS, I., *o. c.*, p. 124.

<sup>215</sup> *Cfr.* RADL, E. M: *o. c.*, p. 91.

pese a que su ley de conservación de la energía le debe más a los supuestos de la *Naturphilosophie* de lo que su autor hubiera estado dispuesto a admitir <sup>216</sup>. Y por lo que a Fechner se refiere, si bien hubo una época en la que se burló de los filósofos naturales que habían sido sus maestros, acabó admitiendo explícitamente algunos de sus supuestos más especulativos, como el referido a que la razón humana es una parte de la razón universal. Incluso elaboró una ley según la cual la sensación es proporcional al logaritmo de la excitación, en la que se suponía que las sensaciones eran susceptibles de ser tratadas como magnitudes matemáticas <sup>217</sup>. No faltaron tampoco quienes, como Lotze, criticaron las fuerzas vitales empleando sin embargo argumentos sospechosamente afines a los de los *Naturphilosophen*.

El clima intelectual en el que desarrolla su obra científica y metodológica Claude Bernard fluctúa, por tanto, entre corrientes tan opuestas como el positivismo de Comte y el empirismo de Mill y de Magendie, por un lado, y los excesos metafísicos de la *Naturphilosophie* por otro. Dado que este capítulo está reservado a dicha corriente de pensamiento, debemos hacer una valoración general de sus aportaciones a la ciencia de los seres vivos que se desarrolló en el siglo XIX.

Aunque los *Naturphilosophen* elaboraron alguna teoría que ha perdurado, en general volvieron a negar nociones biológicas ya seguras. Así, la idea de la metamorfosis sirvió para malinterpretar el proceso de la circulación de la sangre descubierto por Harvey, lo que supone un importante paso atrás, y lo mismo sucede con la respiración y con las teorías geológicas. En embriología, dieron de nuevo entrada al concepto de generación espontánea sin tener ningún reparo en apelar para ello a la experiencia que - según ellos la interpretaban - ofrecía al observador los siguientes hechos: las partículas vegetales o animales se transformaban

---

<sup>216</sup> Sobre las influencias de Müller y la *Naturphilosophie* en la obra de Helmholtz ver RADL, E. M.: *o. c.*, pp. 75-76. El trasunto filosófico de su ley de conservación de las fuerzas es el mismo que el de la teoría de la recapitulación: la idea de la identidad de las fuerzas de la naturaleza. *Cfr.* COLEMAN, W.: *o. c.*, p. 85. En esta línea, PRIGOGINE y STENGERS entienden que "el pasado filosófico de Alemania" había "impregnado" a Helmholtz y su escuela "de una idea muy extraña al conocimiento estrictamente positivo que pretendían practicar: la idea de que la naturaleza, en su totalidad y sin resto, está unificada por una legalidad general, por un principio de causalidad único", en *La nueva alianza*, p. 147.

<sup>217</sup> *Cfr.* RADL, E. M.: *o. c.*, pp. 91-92.

visiblemente en infusorios, y los órganos inferiores estaban sometidos a una "transmutación" constante que les llevaba a convertirse en superiores <sup>218</sup>.

Veamos a continuación qué teorías biológicas del XIX se inspiran en estos supuestos metafísicos y cuáles de ellas perviven, cuáles se abandonaron definitivamente y cuáles, pese a su anacronismo, costó mucho desechar, por lo que gozaron de gran influencia a lo largo de casi todo el siglo. Nos referiremos especialmente a las teorías morfológicas, a la idea de la gran cadena del ser y su modo de entender la evolución y a la embriología de la recapitulación; así como a los tipos de explicación histórica que esta forma de pensamiento consideraba válida, hasta que fueron sustituidos por la explicación causal, fruto de la línea de pensamiento experimental francesa, en la que destacará muy especialmente la figura de Claude Bernard.

### 3.9. Resumen y conclusiones: elementos románticos de la nueva ciencia

En este ambiente de franco desprecio por la filosofía hubo de desarrollar Claude Bernard la fundamentación de la posibilidad de su ciencia. Pese a que en los textos del fisiólogo de Rhône son frecuentes las alusiones críticas a las tesis de la Filosofía de la Naturaleza alemana, existen tanto en la epistemología como en la obra científica y en la filosofía de la vida de Claude Bernard elementos que son deudores de esta corriente de pensamiento. Entre ellos destacamos la concepción dinámica de la naturaleza, el predominio otorgado a la función sobre la forma, la aceptación de elementos *a priori* en su epistemología, la admisión de la teoría de la recapitulación, la aceptación de la teoría celular, el rechazo de la inducción, y la concepción parcialmente racionalista de la ciencia experimental.

El tratamiento explícito que hace Bernard de la *Naturphilosophie* sigue las tesis y las actitudes propias de su época. De hecho, nuestro fisiólogo se ve en la necesidad de comenzar por la elaboración de una epistemología para poner de manifiesto que existen otras formas diferentes a las de la ciencia romántica de entender la labor y los métodos del científico natural. Para Claude Bernard, como para sus contemporáneos, el camino tomado por los

---

<sup>218</sup> Cfr. JAHN, I., *Historia de la biología*, Barcelona, Labor, 1989, p. 285.

*Naturphilosophen* había demostrado no conducir a ninguna parte, por lo que la nueva ciencia no debía repetir los errores de la vieja “sistemática”. Y la epistemología en la que la biología experimental debía basarse había de comenzar por describir y analizar todos esos elementos que tanto daño habían hecho a la verdadera ciencia. A la ciencia experimental no le valen ya ni los supuestos filosóficos de la visión mecánica de la naturaleza de la Ilustración, ni la filosofía de la vida propuesta como alternativa por los biólogos románticos. Pero tampoco se mostraba dispuesta a abrazar, por otra parte, los que propuso posteriormente para ella el positivismo de Comte. Por el contrario, la nueva medicina debe crear su propio marco de justificación y su propio objeto, valiéndose para ello de lo mejor de las filosofías de la vida que la precedieron.

Los supuestos a partir de los cuales la biología romántica quiso construir sus teorías científicas son básicamente los siguientes: el rechazo de la visión mecánica de la naturaleza propia de la iatromecánica; la tesis de que el conocimiento científico se basa en la intuición de lo universal en lo particular –lo que aproxima la labor del científico a la del genio o a la del artista-; el consiguiente rechazo de la experimentación, de la observación y de la inducción; la aceptación de la epigénesis pese a no contar con una explicación para ella; la concepción dinámica de la naturaleza; y la aceptación en biología de la vieja noción de evolución. Pues bien, hemos de señalar que el ambiente científico en el que Bernard llevó a cabo sus primeros años de formación en la facultad de medicina de París se caracterizaba por la asunción de todos los elementos contrarios a los que acabamos de exponer. En efecto, François Magendie, que fue quien dio entrada por primera vez al joven Bernard en un laboratorio de fisiología, profesaba un empirismo radical al que se aferraba manteniéndose fiel a todas sus consecuencias. Y de entre ellas sin duda la más notable consiste en el rechazo de la posibilidad de una biología –y por tanto, de una medicina- científica. Así, Magendie entendía que la labor del científico sólo podía consistir en la reunión del mayor número posible de observaciones, pues las leyes surgirían ante nuestros ojos a partir de ellas cuando se hubieran acumulado y clasificado en un número suficiente. No tenían cabida en esta epistemología las hipótesis entendidas como productos de la libre creatividad del científico. Todo elemento *a priori*<sup>219</sup> en

---

<sup>219</sup> Recordemos que el término *a priori* lo tomamos tal cual lo emplea Bernard en su epistemología. Con él quiere designar todo lo conocido por el sujeto prescindiendo de la experiencia. Su origen no puede ser, por tanto, otro que la propia estructura de la racionalidad del sujeto.

ciencia era desechado de inmediato, por considerársele una vuelta al oscuro pasado de la *Naturphilosophie*.

Pero Claude Bernard no está dispuesto a seguir a su admirado maestro en ninguno de los pasos de la epistemología de Magendie que conducen al escepticismo. El fisiólogo de Rhône no sólo cree en la posibilidad del establecimiento de una biología y de una medicina científicas, sino que pretende elaborar su método. De ahí que sienta la necesidad de rebatir definitivamente el empirismo radical de François Magendie. Dado que las leyes de los fenómenos enunciadas por las teorías científicas deben ser universales, su origen no puede buscarse en el terreno necesariamente contingente de la experiencia. Por el contrario, debe haber algún modo por el que el científico es capaz de percibir lo universal en los hechos particulares. Las hipótesis científicas no pueden consistir, como quiere Magendie, en un mero destilado de la experiencia, sino que su origen debe ser *a priori*. En efecto, lo universal sólo puede proceder de lo universal, y la nueva ciencia requiere una epistemología que impida que su existencia se vea frustrada por los prejuicios antifilosóficos de la época. En este contexto, las tesis de Bernard debían ser interpretadas por muchos como una poco innovadora vuelta al pasado, frente a los planteamientos más “modernos” y radicales de su maestro.

Para garantizar la posibilidad de la biología como ciencia, Claude Bernard no sólo debe rebatir el empirismo de Magendie, sino también el vitalismo de Bichat. Pero el fisiólogo de Rhône, en tanto que hijo de su tiempo, temía que ese camino le llevara a caer en los excesos de la *Naturphilosophie*, y a renunciar a los aspectos más prometedores de ambas escuelas biológicas. La historia reciente de la biología había mostrado que la razón abandonada a sí misma puede construir fabulosos y complejísimo sistemas capaces de explicarlo todo, dotados de una coherencia incuestionable y que resultan ser, sin embargo, completamente falsos. La ciencia experimental que Claude Bernard quiere contribuir a crear no debe ser, desde luego, un sistema, sino una auténtica ciencia de pleno derecho que no tenga nada que envidiar a la física. El elemento que tomará nuestro fisiólogo del empirismo de su maestro con el fin de “cortarle las alas” a la razón y evitar que “se pierda en las alturas”, será precisamente el control experimental. Así, la experiencia constituirá el criterio de demarcación entre una ciencia que necesita -para salvaguardar la universalidad de sus leyes- de elementos *a priori*, y la biología fantástica de los sistemáticos. Si el científico supone en algún momento que una teoría científica es perfecta y deja por ello de contrastarla con la experiencia, dicha teoría se transforma

automáticamente en un sistema <sup>220</sup>. Es precisamente en este punto donde Bernard sitúa el principal error de los *Naturphilosophen*, más bien que en sus supuestos. La ciencia experimental necesita para su fundamentación de elementos *a priori*, y constituiría una gran pérdida para el desarrollo de la humanidad la renuncia a la racionalidad de la ciencia por prejuicios antirracionalistas. Pero la crítica que acabamos de exponer pone de manifiesto que la aceptación de supuestos y de hipótesis extraempíricos no implica un ingreso en la sistemática. Podemos hacer buena ciencia aunque nos valgamos para ello de hipótesis que no se inducen de los hechos, sino que surgen en la mente del experimentador como un producto intuitivo, fruto de su creatividad. Es más, para que adquiera un mínimo sentido la búsqueda del conocimiento científico es necesario dar por supuesto que existe un determinismo de los fenómenos naturales, en virtud del cual las mismas causas producen siempre los mismos efectos. Pero la aceptación del axioma del determinismo no debe resultar incompatible con el hecho de que el conocimiento que tenemos de él sea *a priori*.

El rechazo, que Claude Bernard comparte con el resto de los científicos de su época, de los excesos de la filosofía lleva a nuestro fisiólogo a esforzarse por evitar caer de nuevo en ellos. De hecho, tras la pérdida de influencia de la Filosofía de la Naturaleza romántica, la nueva ciencia buscó sus fundamentos en Inglaterra, en la obra de Mill <sup>221</sup>. Pero Bernard no se comportará como un hijo de su tiempo en este sentido, y rechazará el empirismo del inglés sin querer por ello que su epistemología sea interpretada como una vuelta al pasado. Así, se mostrará especialmente interesado en poner de manifiesto que el método de la filosofía no es el de la ciencia, y que lo mismo sucede con su objeto y con sus intereses. Debido a ello, acusará a los filósofos de no haber contribuido al descubrimiento de ninguna verdad, y de haberse limitado a razonar sobre lo que otros –los auténticos científicos– han hecho. Esta crítica se hace extensiva a Bacon, Kant, Hegel, Schelling y un sospechoso –por lo extenso– “etcétera” que incluye –como veremos– a su propio compatriota Comte. De hecho, sólo se salvan de ella los “*vrais philosophes actifs*” Descartes, Leibnitz, Newton y Galileo <sup>222</sup>. Mientras que el científico acepta el carácter necesariamente provisional de sus teorías y no las exime en ningún

---

<sup>220</sup> Cfr. *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, París, éd. Pierre Belrond, 1966, p. 364-5.

<sup>221</sup> *A System of logic, ratiocinative and inductive, being a connected view of the principles and the methods of scientific investigation*, Londres, 1843.

<sup>222</sup> Cfr. *Philosophie*, París, Hatier Boivin, 1954, p. 38.

momento del control experimental, los dogmas presentados por la filosofía pretenden estar dotados de un valor absoluto. Por otra parte, mientras que el científico limita su labor a la determinación de las causas próximas de los fenómenos –entendiendo por tales las condiciones físico-químicas que determinan su existencia-, los filósofos pretenden establecer las causas primeras y finales de los fenómenos naturales<sup>223</sup>. La nueva biología experimental se propondrá por ello unos objetivos más modestos que los de la biología romántica, pero sus logros resultarán muy superiores a los de las fantásticas teorías de la *Naturphilosophie*. Pero este criterio de demarcación no trae consigo la exclusión de los elementos *a priori* de la ciencia, ni la asunción de un empirismo incompatible con la admisión de hipótesis que establezcan relaciones causales que trasciendan los meros hechos. En la biología experimental debe haber un lugar para los hechos y un lugar para las hipótesis, y los éxitos de esta disciplina dependerán en gran medida de su capacidad para no otorgar a cada uno de ellos más valor del que les corresponde<sup>224</sup>.

Otro elemento de la filosofía de la vida de Bernard que resulta más próximo a los ideales de la *Naturphilosophie* que a los del positivismo de su época es el modo en que el fisiólogo de Rhône entiende el organismo. Éste es interpretado como un todo, esto es, como una entidad que se autorreproduce y que se autoconfigura, cuya constitución no se explica por la mera suma de sus partes. Dicho supuesto ontológico justifica que el reduccionismo físico-químico de los fenómenos vitales, defendido por Bernard a lo largo de toda su obra científica, no deba ser llevado más allá de su interpretación metodológica. Así, la noción de finalidad es aceptada por nuestro fisiólogo como un hecho último, que no es susceptible de un análisis ulterior que lo esclarezca, y del que la biología no puede prescindir. Dado que la ciencia no puede ocuparse de ese tipo de objetos, su tratamiento sólo puede ser llevado a cabo por la filosofía. Pero no debemos olvidar que la filosofía de la vida en la que cobra pleno sentido esta concepción bernardiana de los organismos no es otra que la de Schelling y los biólogos románticos. Se sitúa, por otra parte, en el polo opuesto al de la concepción mecánica de la naturaleza y de los organismos propia de la Ilustración. Su asunción implica el establecimiento de un límite en el análisis tanto físico-químico como anatómico de los organismos, el cual debe

---

<sup>223</sup> Cfr. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París, librairie philosophique J. Vrin, 1966, p. 239.

<sup>224</sup> Cfr. *Principes de médecine expérimentale*, París, PUF, p. 78.



detenerse en las unidades organizadas mínimas, esto es, en las células. Encontramos una de las exposiciones más claras de estas tesis en el siguiente texto:

*“Ce qui vit, ce qui existe, c’est l’ensemble, et si l’on étudie isolément les unes après les autres toutes les pièces d’un mécanisme quelconque, on n’a pas l’idée de la manière dont il marche. De même, en procédant anatomiquement, on démonte l’organisme. Mais on n’en saisit pas l’ensemble. Cet ensemble ne peut se voir que lors que les organes son en mouvement”*<sup>225</sup>.

Debido a este modo romántico de entender los organismos, nuestro fisiólogo debe aceptar una serie de consideraciones metodológicas que, contempladas desde una perspectiva superficial, parecen entrar en contradicción con el reduccionismo metodológico que caracteriza la ciencia experimental moderna. Así, los laboratorios de fisiología deberán contar entre su personal con químicos y con físicos que lleven a cabo los experimentos propios de sus disciplinas, pero los resultados obtenidos por ellos deberán ser ponderados e interpretados por un médico o por un biólogo. De hecho, los análisis fisiológicos no pueden ser más que “análisis mentales”, y el biólogo debe reinterpretarlos en el contexto del organismo entendido como un todo<sup>226</sup>. Así, el concepto bernardiano de equilibrio –inseparable de su sustrato, representado por el modelo del medio interno- cobra todo su sentido dentro de la concepción schellingeana que entiende el organismo como productividad, más bien que como un producto acabado.

Es precisamente la parte del pensamiento biológico de Bernard que surge como una reacción a los supuestos de la Filosofía de la Naturaleza romántica la que ha servido de apoyo a las tesis de los historiadores de la ciencia que optan por presentarlo como un fisiólogo positivista. Más adelante expondremos el análisis –y el consiguiente rechazo - que inspiraba en Bernard la lectura de las obras filosóficas de su compatriota Comte. Aquí nos limitaremos a señalar los aspectos de su biología que son en gran medida deudores de la cosmovisión –ya por entonces superada- de la *Naturphilosophie*.

Otras tesis y otros supuestos del pensamiento biológico de Bernard a los que se puede atribuir una filiación romántica son las siguientes: el rechazo de la idea de la evolución en un sentido darwinista; el rechazo de la concepción mecanicista de la vida y de la naturaleza en

---

<sup>225</sup> *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, París, Baillière, 1855-56

<sup>226</sup> *Cfr. Introduction à l’étude de la médecine expérimentale*, pp. 154 y 155.

general –y la consiguiente hipótesis de que la vida sólo puede proceder de la vida-; la concepción dinámica de la naturaleza –que le lleva a anteponer los criterios funcionales a los anatómicos-; la reivindicación de la invención y de la creatividad en el proceder del científico; y la aceptación de la posibilidad de una medicina científica basada en la fisiología

Entre las ideas de sus predecesores del fisiólogo de Rhône que resultan incompatibles con las de los filósofos románticos, rechaza destacamos la reivindicación de la observación y de la experiencia; la renuncia definitiva por parte de la ciencia a la búsqueda de las causas primeras o finales de los fenómenos; el papel preponderante otorgado a la ciencia frente a la filosofía como modo de acceso al conocimiento de la naturaleza; el rechazo de la concepción morfológica de los seres vivos en la que acabó desembocando la concepción dinámica de la naturaleza de Schelling; y la inclusión dentro de los objetivos de la biología, junto con el ideal clasificatorio propio de las ciencias de observación, de la determinación de las condiciones materiales de existencia de los fenómenos vitales. El aspecto más destacado del pensamiento romántico frente al que reacciona Claude Bernard, y que hace de su medicina experimental algo por completo extraño a la forma de concebir la naturaleza y la ciencia de sus predecesores, es la construcción de su objeto. La ciencia experimental no deberá ocuparse con la esencia de los fenómenos (bien sea ésta entendida como “tipo” morfológico o como fuerza vital), sino con las condiciones físico-químicas que determinan el transcurrir de los fenómenos biológicos, con el fin de modificarlos. Pese a que la filosofía de la vida de Bernard no resulta tan extraña a la de los románticos más fieles a la concepción dinámica de la naturaleza de Schelling y Goethe, resulta innegable que sus intereses científicos se mantienen siempre al margen de conceptos tales como las fuerzas vitales. De hecho, debemos tener siempre en cuenta que en los momentos en los que Claude Bernard se refiere a ellas, ya no lo hace como científico.

## 4. Una alternativa a la *Naturphilosophie*: la concepción positivista de la ciencia de A. Comte

### 4.1. Ley de los tres estados

El primer tomo del *Curso de filosofía positiva* aparece en 1.830 (la publicación completa de la obra en seis volúmenes tardó doce años), justo al iniciarse la década de la "muerte de los poetas" en la que el mundo científico parece dispuesto a recuperar la seriedad. En este clima intelectual produce cierto alivio la lectura de una obra que comienza con una advertencia del autor en la que éste se disculpa por usar el término "filosofía" para designar su sistema, y aclara que lo usa en el mismo sentido que Aristóteles, "como designando el sistema general de los conocimientos humanos" en el que se pretende ofrecer "una manera uniforme de razonar aplicable a todos los temas sobre los que se puede ejercitar el espíritu humano" <sup>1</sup>.

Comte cree haber descubierto la ley según la cual se ha desarrollado la humanidad, y sostiene que la ha deducido del conocimiento de la propia naturaleza del espíritu humano. En efecto, éste, por su propia naturaleza, emplea sucesivamente en cada una de sus investigaciones tres métodos de filosofar que dan lugar a tres sistemas o filosofías: la teología, la metafísica y la filosofía positiva. Estos tres estados de la humanidad se suceden en ese orden, por tanto, necesariamente, dando lugar a una especie de "historia natural de la razón humana" que podría resumirse así:

Cuando el hombre se encuentra en el *estado teológico*, el primero y por tanto más inmaduro de todos, quiere ocupar su razón con conocimientos absolutos, esto es, con la naturaleza última de los seres, con las causas primeras y finales de los fenómenos, e incluso cree en el poder causal de seres sobrenaturales. Cuando, agotado este estado, la humanidad va madurando, se ve inmersa en el *estado metafísico*, en el que resultan más del gusto de la nueva razón las fuerzas abstractas como causas de los fenómenos, resultando de ello un cierto avance hacia el objetivo final. Este objetivo no es otro que el grado de mayor madurez de la razón, para el que las otras dos etapas son meros medios, el *estado positivo*, en el que se renuncia ya

---

<sup>1</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva* (lecciones 1ª y 2ª), traducción de Jose Manuel Revuelta, Buenos Aires, Aguilar, 1973, p. 30.

definitivamente a los conocimientos absolutos acerca de esencias y causas, "para dedicarse a descubrir con el uso del razonamiento y de la observación las leyes efectivas de los fenómenos, esto es, sus relaciones invariables de sucesión y similitud" <sup>2</sup>. A partir de ahora explicar un fenómeno será relacionarlo con un hecho general. Así como el estado teológico se perfecciona cuando reduce todos los seres sobrenaturales a uno solo (Dios), y el metafísico cuando hace lo mismo con el concepto de naturaleza, el sistema positivo tiende, aunque probablemente no lo logrará nunca, a representar todos los fenómenos como casos particulares de una única ley.

El propio Claude Bernard elabora también una ley de los tres estados, y parece haberlo hecho con anterioridad a la lectura de Comte. Ello nos resulta sorprendente por dos motivos. Por un lado, porque Bernard no es un admirador del positivismo de su compatriota, pese a que conoce su obra con la suficiente profundidad; y, por otro, porque estas preocupaciones parecen en principio extrañas a un científico de su época. Sin embargo, en una interesante obra titulada *Philosophie. Manuscrit inédit* <sup>3</sup>, Bernard lleva a cabo un comentario a la primera edición del *Cours de philosophie positive*. En la segunda parte de este trabajo penetraremos con más profundidad en las teorías antropológicas del fisiólogo, así como su relación con las principales tesis de Comte, que exponemos aquí.

Tal vez resulte interesante que nos detengamos un poco en las consideraciones de Comte respecto al estado metafísico o abstracto, pues a través de ellas se puede entrever un diálogo del autor con los *Naturphilosophen*, así como algún que otro argumento poco positivista, como el que pretende explicar por qué resulta inevitable para la humanidad el paso por este erróneo estado. En efecto, Comte lo considera imprescindible para la natural evolución del teológico al positivo, porque "nuestra inteligencia, llena de antipatía por todo cambio brusco" debe hacer ese paso a la madurez de forma gradual <sup>4</sup>. En esta etapa se conservan los problemas insolubles, como los referentes a la naturaleza última de los seres, al origen y el destino de las cosas o al modo esencial de producción de todos los fenómenos, pero varía el tipo de soluciones que se encuentran para ellos, pues en lugar de apelar a agentes sobrenaturales se usan "entidades o abstracciones personificadas" <sup>5</sup>, cuya eficacia se debe precisamente a su carácter equívoco. Por ejemplo, la metafísica intentó en su momento restringir la actitud

---

<sup>2</sup> O. c., p. 36.

<sup>3</sup> París, Haitier-Boivin, 1954.

<sup>4</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, trad. de Julián Marías, Madrid, Alianza, 1993, p. 23.

<sup>5</sup> O. c., p. 24.

teológica imponiendo la doctrina escolástica que sujeta la acción del Motor Supremo a leyes invariables establecidas por él mismo primitivamente, comprometiéndose a no cambiarlas nunca. Pero esta concepción es contradictoria y tiende a anular el poder providencial. Se trata por tanto de una mera etapa intermedia, de un momento de tránsito que en realidad cobra su sentido de la que le precede y de aquélla a la que conduce en la que, si bien ya no domina sólo la *imaginación* (como sucedía en el teológico), tampoco lo hace todavía la sola *observación*, y si hay en ella algo que merezca la pena es que constituye una buena ocasión para que el razonamiento, cuya actividad será reclamada en la ciencia positiva, se vaya ejercitando. El espíritu metafísico se caracteriza, por tanto, por su tendencia a argumentar más que a observar.

Esta *ley de los tres estados* se ve confirmada por dos pruebas que pertenecen al campo de la observación: la historia de las ciencias y el desarrollo de cada inteligencia individual y de la especie (en algo parecido a una teoría de la recapitulación gnoseológica o psicológica que, desde luego, no resulta en absoluto positivista) y una serie de consideraciones teóricas que pasamos a examinar.

Todas las épocas experimentan la necesidad de una teoría cualquiera que coordine los hechos generalmente admitidos. Incluso el positivismo, aunque se base en observaciones rigurosas, necesita una teoría que coordine y dé sentido a todas esas observaciones, pues los datos brutos no sólo resultan estériles sino que ni siquiera pueden ser percibidos sin más. Así pues

"el espíritu humano, presionado por un lado por la necesidad de observar para poder obtener teorías, y, por otro, por la necesidad de poder disponer de algunas teorías para poder hacer las observaciones, se hubiera encontrado desde su nacimiento encerrado en un círculo vicioso del que no hubiera podido salir nunca si no hubiera abierto en él una salida natural mediante el desarrollo espontáneo de las concepciones teológicas" <sup>6</sup>.

En Claude Bernard encontraremos esta misma idea del círculo, en virtud de la cual la aparición del espíritu teológico ya no puede resultar casual, contingente, susceptible de ser conocida por mera inducción. El supuesto del círculo hace de dicho primer estado algo necesario. El espíritu teológico nace por una necesidad lógica inherente a la propia razón, y también podemos deducir su rasgo característico, la confianza desmesurada en sus propias

---

<sup>6</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva (lecciones 1ª y 2ª)*, Argentina, Aguilar, 1973, p.39.

capacidades, pues de lo contrario nunca se hubiera atrevido a lanzarse a intentar aprehender el mundo. En efecto, "sin las atractivas quimeras de la astrología o de la alquimia, ¿de dónde hubiéramos sacado la constancia o el ardor necesarios para recoger tantas observaciones y experiencias que han servido después de base a las teorías positivas?"<sup>7</sup>. En este punto no deja de ser sorprendente como Comte parece atribuir al positivismo un papel de causa final.

La filosofía teológica es la única espontánea, y por eso la inteligencia ha tenido que comenzar por ella. Después, como el entendimiento "está obligado a progresar con pasos lentos", no puede saltar bruscamente al estado positivo<sup>8</sup> y de ahí la utilidad y la razón de ser de la filosofía metafísica. Ella surgió *para*<sup>9</sup> aportar concepciones intermedias que prepararan gradualmente la transición, y ello se debe explicar así porque "es imposible imaginar otro procedimiento"<sup>10</sup>. Resulta esta explicación poco acorde con los supuestos relativos al correcto proceder del pensamiento científico enunciados por el propio Comte. En este sentido, el modo de proceder del filósofo resulta sorprendentemente próximo al de los *Naturphilosophen*, por lo que este tipo de afirmaciones parecen más bien proceder de alguien todavía anclado en el supuestamente superado estado metafísico en virtud de su carácter excesivamente deductivo y sistemático. Comte parece basar el carácter universal y necesario de su ley en haber captado algún aspecto relativo a la esencia de la humanidad. Se trata de un método y de unas pretensiones completamente extraños a lo que a continuación va a caracterizar como los propios del positivismo, pues, si hemos de hacer caso a Comte, el carácter fundamental de la filosofía positiva consiste en "considerar todos los fenómenos como sujetos a leyes naturales invariables"<sup>11</sup> que ofrecen al científico el reto de descubrirlas y reducirlas al menor número posible. El hombre de ciencia se debe limitar a analizar las circunstancias en las que se producen los fenómenos<sup>12</sup>, y coordinar unos fenómenos con otros mediante relaciones de sucesión y similitud, "sin tener la más mínima pretensión de exponer cuáles sean las *causas* generadoras de

---

<sup>7</sup> *O. c.*, p. 41.

<sup>8</sup> *O. c.*, p. 42.

<sup>9</sup> De nuevo surgen explicaciones teleológicas en la obra de Comte, del todo contrarias a la filosofía que él mismo enuncia.

<sup>10</sup> *Ibid.*

<sup>11</sup> *O. c.*, p. 43.

<sup>12</sup> Esta idea positivista es, como veremos un poco más adelante, una de las que más a menudo vamos a oír repetir a Claude Bernard

4. La concepción positivista de la ciencia de A. Comte

los fenómenos" <sup>13</sup>. Así, consideraremos que la ley de la gravitación *explica* muchos fenómenos, pero, con Newton, no fingiremos hipótesis acerca de su esencia, ya que estas cuestiones son insolubles <sup>14</sup>. A lo más que podremos llegar será a expresar matemáticamente los fenómenos en que interviene la gravedad. Comte no encuentra ningún inconveniente en cerrar el tema con la siguiente aseveración: "ningún espíritu intentaría hoy ir más lejos" <sup>15</sup>, como si no contentarse con eso fuera cosa de razones inmaduras, cuya evolución ha quedado detenida en alguno de los dos estadios evolutivos previos, como los monstruos de Geoffroy. Cita como ejemplo de científico positivo a Fourier, que "desvela las leyes más importantes y más precisas de los fenómenos térmicos, sin que por ello el autor se haya empeñado ni un solo momento en averiguar la naturaleza íntima del calor y sin que haya mencionado, sino para manifestar su inutilidad, la controversia tan agitada que existe entre los partidarios de la materia calórica y los que hacen consistir el calor en vibraciones de un éter universal" <sup>16</sup>; lo que constituye una prueba de que la renuncia a la pregunta por las causas no es incompatible con el alcance de importantes logros en ciencia. El rechazo por parte de Comte de la pretensión de buscar las causas de las cosas <sup>17</sup> -que le lleva, incluso, como acabamos de ver, a considerar dicho objetivo como el criterio de demarcación entre la ciencia por un lado y la filosofía y la teología por otro- contrasta con lo que él mismo hace cuando nos ofrece las causas de cada uno de los tres estados.

Claude Bernard admite la sucesión de los tres estados descritos por su compatriota y los considera, como Comte, explicados en función de una ley fundamental del espíritu humano por la que el hombre siente la necesidad desde la noche de los tiempos de ordenar los hechos en teorías <sup>18</sup>. El paso del primer al segundo estado tiene lugar, tanto en el hombre individual como en la humanidad, cuando surge la pregunta acerca del fundamento de las propias creencias en el ingenuo y confiado hombre teológico. Este estado equivale al metafísico

---

<sup>13</sup> *Ibid.* Las cursivas son de Comte.

<sup>14</sup> "En cuanto a determinar en qué consista esa atracción y esa gravedad, o cuáles sean sus causas, decimos que son cuestiones insolubles, que no pertenecen al dominio de la filosofía positiva y que se las cedemos con todo derecho a la imaginación de los teólogos o a las sutilezas de los metafísicos". *L. c.*, p. 44.

<sup>15</sup> *O. c.*, p. 44.

<sup>16</sup> BERNARD, C.: *Philosophie. Manuscrit inédit*, ed. a cargo de Jacques Chevalier, ed., París, Hatier-Boivin, 1954., pp. 445-45.

<sup>17</sup> "Consideramos como absolutamente inaccesible y vacío de sentido la búsqueda de lo que llaman causas, sean éstas primeras o finales", *L. c.*, p. 43.

<sup>18</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 27.

de Comte, y determina una constante del pensamiento bernardiano, que entiende la filosofía como un saber reflexivo acerca del propio saber, esto es, como una teoría del conocimiento <sup>19</sup>. Cuando el hombre, llevado por este nuevo impulso, elabora teorías y diseña experimentos que las pueden someter a prueba, se alcanza el estado positivo comtiano, que se caracteriza, en Bernard, por el surgimiento del método experimental, del cual él mismo es el principal teorizador. Hasta aquí ambos autores se muestran en general de acuerdo en sus tesis principales, incluidas las inconsecuencias de éstas con sus supuestos metodológicos. Pero hay un punto importante en el que Claude Bernard cree que su forma de entender la ley de los tres estados se aleja de la de Comte. El fisiólogo entiende que cada una de estas etapas no puede ni debe ser sustituidas las unas por las otras, sino que todas ellas conviven en el corazón y en la mente del hombre y de la propia humanidad durante toda su existencia, hasta en los más productivos hombres de ciencia <sup>20</sup>. De hecho, como veremos, cada una de ellas tiene un papel imprescindible en su modo de entender la génesis de las teorías científicas <sup>21</sup>.

## 4.2. Jerarquía de las ciencias y de los fenómenos

Comte aplica su ley a la propia historia del desarrollo científico. No todas las ciencias alcanzan el estado positivo a la vez, pero el orden en el que lo hacen también está sujeto a una ley necesaria e invariable, una ley que complementa a la de los tres estados y que se basa en los fenómenos de los que se ocupan, concretamente en su grado de generalidad, de simplicidad y de independencia recíproca. Por eso el orden ha sido de hecho el siguiente: 1º) Astronomía, 2º) Física terrestre, 3º) Química, 4º) Fisiología, y la quinta será la Sociología. Las ciencias que aún no han llegado al estado positivo acabarán alcanzándolo porque "sería contradictorio que el espíritu humano, tan dispuesto a la unidad del método, conservara para una sola clase de fenómenos su manera primitiva de pensar" <sup>22</sup> con lo que de nuevo vemos a Comte recurrir a un argumento poco positivista para defender sus tesis. Comte creía, por tanto, que la

---

<sup>19</sup> Comte, por el contrario, como acabamos de ver, establece el límite entre ciencia y filosofía en base a que sólo la segunda se ocupa con las causas de los fenómenos.

<sup>20</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 5.

<sup>21</sup> *O. c.*, p. 2.

<sup>22</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva*, p. 47.



4. La concepción positivista de la ciencia de A. Comte

fisiología ya era una ciencia positiva en 1.830, y pensaba que sólo faltaba por serlo la sociología, porque se ocupa de fenómenos más particulares, más complejos y más dependientes. Cuando ello se logre estaremos en disposición de incluir cualquier fenómeno en una de estas cinco categorías: fenómeno astronómico, físico, químico, fisiológico o social. Cuando una ciencia alcanza el estado positivo ya sólo le queda desarrollarse indefinidamente, pues ese paso no admite retroceso. Ello no quiere decir que todos los fenómenos de los cinco órdenes sean efectos diversos de un principio único, esto es, que estén todos sujetos a una misma y única ley. Esta tentativa de explicar todos los fenómenos por una ley única es quimérica, pues "el universo es demasiado complicado y nuestro entendimiento demasiado limitado para ello" <sup>23</sup>. Su filosofía positiva no implica que todos los fenómenos naturales sean idénticos en su esencia, y la única unidad que admite (que además es la imprescindible para un sistema) es la del método. La doctrina no tiene por qué ser única, sino que basta con que sea homogénea. Las leyes se deben reducir unas a otras en la medida de lo posible, pero jamás a una. Como veremos en la segunda parte de este trabajo, Bernard considera igualmente imposible esa pretensión reduccionista, que sin embargo, le atribuye de forma injusta a Comte <sup>24</sup>.

Al introducir una jerarquía entre las diferentes ciencias, surge la pregunta acerca de si sus fundamentos son ontológicos o meramente metodológicos, instrumentales. Argumentaremos más adelante que dicha jerarquización queda justificada en Comte por una forma de entender los seres vivos a la que consideraremos emergentista, frente a la actitud -más consecuente con los enunciados del positivismo en este punto-, reduccionista metodológica de Bernard. Ninguno de los dos, contra lo que a menudo se ha afirmado, optó ni por el reduccionismo ni por el materialismo.

Comte resume los objetivos de su obra, y, por tanto, de su filosofía, en dos: fundar la física social o sociología y dar a través de ella coordinación a todas las demás ciencias dentro del sistema positivo. El filósofo entiende que las leyes principales de las cuatro ciencias básicas influyen de manera más o menos directa sobre los hechos sociales. Para no caer en el especialismo hay que crear una súper-especialidad nueva que determine las relaciones y la coordinación de cada nuevo descubrimiento particular en el sistema general. Con ello se evitará que "la excesiva atención prestada a los detalles impida observar el conjunto" <sup>25</sup>. La opinión que

---

<sup>23</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 70.

<sup>24</sup> BERNARD, C.: *Philosophie ...*, p. 27.

<sup>25</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva (lecciones 1ª y 2ª)*, p. 54.

a Claude Bernard le merecen estos hipotéticos “especialistas en generalidades” es francamente demoledora. Se trataría hombres de ciencia con todos los defectos que el positivismo ha atribuido desde su surgimiento a los filósofos. Expondremos sus ideas al respecto, a las que dedica dos páginas de su pequeña obra *Philosophie...*, en un próximo apartado <sup>26</sup>.

La propia clasificación de las ciencias debe llevarse a cabo como si de una ciencia más se tratara, valiéndose para ello del método positivo, a saber, basándose en la observación y no en la deducción a partir de hipótesis *a priori*. Pero a continuación Comte hace una deducción y afirma que todos los intentos que se han llevado a cabo con anterioridad para establecer esta clasificación estaban necesariamente condenados al fracaso debido a su carácter prematuro, pues pretendían clasificar unas "ciencias" que todavía se encontraban en su mayoría en el estado teológico o metafísico. La jerarquía que propone Comte hay que entenderla, por tanto, como "con base real", esto es, como resultante de la jerarquía que *de hecho* se da entre los fenómenos de que se ocupa cada una. Comte insiste en haberse basado en la observación para llegar a estas conclusiones tan generales, aunque sus supuestos son tan metafísicos que propone una "vía dogmática" para llevar a cabo la clasificación de las ciencias, la cual se realiza desde el conocimiento total de una ciencia que ha llegado a su estado positivo: este modo de afrontar el problema hace inteligible la vía histórica y se aproxima más a la verdad de las cosas, incluso en los casos en que surjan contradicciones entre los hallazgos que se hagan por una y otra vía (por ejemplo, a veces sucede que al usar la vía dogmática se nos presenta como anterior una ciencia algunas de cuyas nociones han surgido posteriormente en la historia). Comte quita importancia a estos inconvenientes calificándolos de "defectos secundarios inevitables" <sup>27</sup>.

Respecto al método positivo, Comte niega la posibilidad de estudiarlo separado de su uso. Considera que las matemáticas son la base de la filosofía natural, pues entiende que todos los fenómenos del universo son geométricos y mecánicos. Con la aceptación de este supuesto, el padre del positivismo no sólo está optando por una filosofía de la naturaleza tan especulativa como cualquier otra –de raíces platónico-pitagóricas–, sino que además se está mostrando como un hijo de su tiempo, inmerso en los supuestos más extendidos entre los científicos de su época, a los que haremos referencia en el apartado de este trabajo dedicado a la física y la química del siglo XIX. Así, Comte considera un hecho evidente "la mera existencia

---

<sup>26</sup> BERNARD, C.: *Philosophie ...*, pp. 30-31.

<sup>27</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva*, p. 92.

matemática, esto es, geométrica o mecánica, común a todos los seres reales" <sup>28</sup>. Sin embargo, y tal vez para acallar su conciencia antimetafísica, supone que tanto la geometría como la mecánica son ciencias basadas *en la observación* <sup>29</sup>. Claude Bernard, tal vez por carecer de unas pretensiones tan sistemáticas como las de Comte, no otorga en su ciencia ni en su modo de entender la naturaleza un papel tan importante a las matemáticas.

### 4.3. Características del estado positivo

Pero veamos cuáles son las características fundamentales de ese estado ideal anunciado por Comte:

1- La renuncia a las investigaciones absolutas típicas de la "infancia", basadas en deducciones a partir de principios tan confusos que las disputas a las que dan lugar difícilmente pueden tener fin. El espíritu positivo se limitará a hacer observaciones de hechos, de manera que a partir de ahora, como regla fundamental "toda proposición que no puede reducirse al mero enunciado de un hecho, particular o general, no puede tener ningún sentido real e inteligible" <sup>30</sup>. Efectivamente, los principios que emplea el positivismo son *hechos*, sólo que "más generales y abstractos que aquéllos cuyo vínculo deben formar" <sup>31</sup> (recordemos que la tarea de la ciencia no debe ser otra que la de subordinar hechos particulares a otros más generales). Se destierran así de la ciencia las molestas polémicas interminables, pues la eficacia de una teoría "resulta exclusivamente de su conformidad con los fenómenos observados" <sup>32</sup>. La imaginación cede su tradicional supremacía a la observación, sin que sea necesario que desaparezca del todo, y la búsqueda de la causas se sustituye por "la mera investigación de las leyes, esto es, de las relaciones constantes que existen entre los fenómenos observados", pues "no podemos conocer

---

<sup>28</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, p. 124.

<sup>29</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva*, p. 112. "La geometría y la mecánica deben considerarse como verdaderas ciencias naturales, basadas igualmente en la observación. Sin embargo, la extremada simplicidad de los fenómenos que constituyen su objeto de estudio implica un grado infinitamente más perfecto de sistematización, lo cual ha hecho desconocer algunas veces el carácter experimental de sus primeros principios".

<sup>30</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, p. 28.

<sup>31</sup> *Ibid.*

<sup>32</sup> *Ibid.*

sino las diversas conexiones naturales (...) sin penetrar nunca en el misterio de su producción”<sup>33</sup>. Esta es sin duda la idea más conocida del positivismo, y la que más vamos a oír repetir a los científicos del XIX que se plantean cuestiones gnoseológicas. En un próximo capítulo veremos cómo Bernard no sólo admite esta tesis<sup>34</sup>, sino que constituye uno de los pilares más importantes de su epistemología.

2- Si ya Comte ha limitado las pretensiones de la ciencia con la observación anterior, ahora va a profundizar más en ello dando entrada al *relativismo* como miembro de pleno derecho del sistema positivo. El estudio de los fenómenos así realizado no puede pretender ser absoluto, sino siempre relativo a nuestra organización y a nuestra situación, esto es, a la estructura y características de nuestros órganos de los sentidos (si la humanidad careciera de vista nunca hubiera elaborado una astronomía) y a nuestro carácter de seres sociales, por lo que nuestros conocimientos nunca podrán tener la fijeza absoluta que los metafísicos han esperado de ellos -y que, por cierto, Comte parece esperar de su sistema y de sus leyes. Pero esta actitud no debe confundirse con un escepticismo, pues por la "ley general del movimiento fundamental de la humanidad" sabemos que nuestras teorías tienden cada vez más a representar exactamente los objetos externos de nuestras investigaciones. Claude Bernard también es, como veremos, optimista a la hora de asumir el carácter relativo de las teorías científicas como una condición indispensable para el progreso de la ciencia, que, de hecho, cada vez se encuentra más cerca del conocimiento de sus objetos. Lo que no tiene para Comte un valor relativo es el contenido de su propio sistema. Todas las relatividades de la ciencia se remiten al pasado; hoy día, cuando se ha alcanzado el estado positivo, los criterios históricos son ya inútiles. Al igual que las doctrinas mesiánicas, el mesianismo de Comte era incapaz de concebir que un día podría ser él también objeto de una evaluación histórica. Era capaz de comprenderlo todo desde un punto de vista histórico excepto a sí mismo.

3- Pero Comte no es ingenuo en lo que se refiere a la suposición de que se pueda hacer ciencia acumulando simplemente datos y observaciones. No es así como hay que entender su exigencia de subordinar la imaginación a la observación, pues el resultado sería completamente estéril. Lejos de ello, la ciencia no debe renunciar a su pretensión de dar con las leyes de los fenómenos, pues de lo contrario no pasaría de ser mera erudición, mera

---

<sup>33</sup> *Ibid.*

<sup>34</sup> Por ejemplo, en BERNARD, C.: *Cahier rouge*, París, Gallimard, 1942, p. 75, dice: “*la recherche des causes premières n’est pas scientifique*”.

4. La concepción positivista de la ciencia de A. Comte

acumulación de datos que no se preocupa en deducir unos de otros. No, la tarea de la ciencia es "ver para prever", según el "dogma general de la invariabilidad de las leyes naturales" <sup>35</sup>, sin duda el antecedente del principio del determinismo físico - químico de los fenómenos biológicos que veremos asumir a Bernard, y que tampoco es un hecho, ni siquiera general, obtenido por observación: una de esas proposiciones reducibles al mero enunciado de un hecho de las que nos decía Comte que son las únicas que tienen cabida en una ciencia positiva por ser las únicas que tienen sentido. Este "ver para prever" comtiano será retomado tal cual por Bernard, como el enunciado más preciso del objetivo explícito de la ciencia experimental.

4- A continuación vamos a ver cómo Comte pasa de entender ese supuesto determinista como un dogma, a considerarlo el resultado "de una lenta inducción gradual, a la vez individual y colectiva" <sup>36</sup>. Así, cree que se trata de un hecho, de un fenómeno de los que acepta el positivismo, fruto de la observación imparcial que – pese a que en la infancia del entendimiento se tiende a negar, dejando constantemente sitio en la naturaleza para la intervención arbitraria de lo sobrenatural -, va adquiriendo cada vez más consistencia a medida que van apareciendo los primeros trabajos rigurosamente científicos. El determinismo se adueña primero de las ciencias más sencillas, para irse extendiendo después poco a poco hasta las más complejas, entre las que destaca la biología, pero ello no nos debe llevar a la "tenebrosa reacción" de suponer que el reino de los seres vivos es el del indeterminismo y la espontaneidad. Lejos de ello, lo que debemos suponer es justamente lo contrario: cuando vemos que el "principio filosófico" (obsérvese que ahora se traiciona de nuevo a sí mismo y en vez de llamarlo "hecho evidente" lo llama "principio filosófico") del determinismo se extiende a un número suficiente de ciencias, estamos autorizados a suponer que tarde o temprano lo hará también a las otras. La explicación que nos da Comte al respecto vuelve a ser muy poco positivista: "porque una irresistible analogía aplica a todos los fenómenos lo que no ha sido comprobado sino para algunos de ellos" <sup>37</sup>. En Bernard encontramos la asunción del determinismo como un supuesto previo a la actividad del científico que, aunque no se induce a partir de la observación de los fenómenos naturales, resulta la condición indispensable para relacionar éstos entre sí mediante vínculos de sucesión.

---

<sup>35</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, p. 32.

<sup>36</sup> *O. c.*, p. 33.

<sup>37</sup> *O. c.*, p. 34.

#### 4.4. El positivismo como sistema

El espíritu positivo pretende, como el resto de los estados que le han precedido, unir en un sistema todas las especulaciones, hallar la constancia en medio de la variedad, pues ello es una necesidad lógica de nuestro entendimiento. Pero el único sistema capaz de llevar a cabo esta empresa con éxito es la filosofía positiva, y la condición que pone para ello es que se consideren las relaciones observadas entre los fenómenos como simples hechos, sin pretender entrar en el misterio de su producción, que nos ha de resultar por siempre inaccesible. Este "ciego instinto de relación" <sup>38</sup> que caracteriza a nuestra inteligencia la lleva a veces a inventarse relaciones entre los fenómenos que no existen en la realidad. De hecho, hasta el propio positivismo se ha visto engañado por este tipo de ilusiones y, acostumbrado al modo de proceder de los sistemas metafísico y teológico, intentó al principio reducir todos los fenómenos a una sola ley común. Esta empresa ha quedado ya desacreditada, pues "la exploración juiciosa del mundo exterior" <sup>39</sup> se ha dado cuenta de que en él hay menos vínculos de los que quiere nuestro entendimiento. Las seis categorías que Comte propone son irreductibles entre sí, y cada una de ellas da lugar a una ciencia "fundamental" que resulta ser igualmente independiente de las demás, a saber, matemáticas, astronomía, física, química, biología y sociología <sup>40</sup>.

En el espíritu positivo debe prevalecer la disposición subjetiva, que concibe todas nuestras especulaciones como productos de nuestra inteligencia, destinados a satisfacer nuestras necesidades, y la sistematización por él elaborada debe girar en torno al *hombre*, en vez de a *Dios* (espíritu teológico) o a la *naturaleza* (espíritu metafísico), y de ahí que la ciencia sistemática no sea otra que la sociología, la ciencia humana por excelencia. El motivo por el que, según Comte, no es posible la sistematización de la ciencia en sentido objetivo no es, como esperaríamos oír decir a un positivista, que tal ciencia no es posible, sino una afirmación de nuevo cargada de supuestos ontológicos: que los fenómenos son *de hecho* diversos.

Comte insiste en una idea que después veremos repetir con la misma convicción a Claude Bernard: la finalidad de la ciencia es la previsión racional. Esta idea le hace caer en un dogmatismo extraordinariamente estrecho que le lleva a rechazar disciplinas enteras del saber

---

<sup>38</sup> *O. c.*, p. 38.

<sup>39</sup> *O. c.*, p. 39.

<sup>40</sup> *O. c.*, p. 125.

4. La concepción positivista de la ciencia de A. Comte

existente o en proceso de creación, al acusarlas de ser fundamentalmente inútiles o "metafísicas". Tal es el caso del cálculo de probabilidades, la astrofísica, la cosmología que se extiende más allá del sistema solar, los estudios sobre la estructura de la materia, la teoría de la evolución de las especies, la teoría celular, e incluso las investigaciones sobre la génesis de la sociedad. Consideraba, en efecto, que los descubrimientos en estos campos no pueden ser seguidos de aplicaciones prácticas y que, por tanto, absorben inútilmente la energía de los sabios. Si nos interesa conocer las leyes de la naturaleza es porque ello nos permite actuar sobre ella, modificarla en nuestro provecho, si bien parece ponerle límites al conocimiento científico cuando afirma que "por muy desarrollada que esté una ciencia su precisión será siempre inferior a nuestras exigencias prácticas" <sup>41</sup>. Además, este carácter manipulador y predictivo de la ciencia resulta de gran utilidad a la hora de valorar una teoría, lo que elimina discusiones tan inútiles como interminables al respecto. Otro "antídoto" contra esas discusiones es tener siempre presente una de las ideas más repetidas en la obra, a saber, la de que "nuestras leyes no pueden nunca representar los fenómenos más que con una cierta aproximación, más allá de la cual sería tan peligroso como inútil llevar nuestras investigaciones" <sup>42</sup>. El espíritu positivo procede con una gran prudencia al ocuparse de todas las cuestiones, incluso de las más sencillas, por lo que necesariamente tiene que chocar con la temeridad que caracteriza las explicaciones teológicas. El principal punto de choque del positivismo con la actitud teológica es que ésta no admite el determinismo y aquél no deja sitio en su sistema para la súbita intervención arbitraria en la economía natural de una voluntad libre y espontánea. Comte insiste en que si la fórmula de una ley nos permite prever y actuar sobre los fenómenos de forma eficaz, no nos debemos preocupar de elaborar descripciones más exactas para satisfacer lo que es pura curiosidad. Así, encontraba superfluas las correcciones hechas a la ley de Boyle - Mariotte, de la cual no esperaba provechos prácticos, y, lo que es más interesante, encontraba igualmente superfluas al parecer las investigaciones cuantitativas en las ciencias biológicas, pues consideraba que los fenómenos de la vida son demasiado complejos como para esperar de ellos que se dobleguen al cálculo. Comte sólo consideraba fecundo en biología el método comparativo que confronta las diversas estructuras. Sorprendentemente, estas consideraciones serían mucho más del gusto de los *Naturphilosophen* que del de los evolucionistas de su época, y de ellas se deriva su desconfianza respecto a la idea de la evolución de las especies. En efecto, el darwinismo no permite a las

---

<sup>41</sup> O. c., p. 45.

<sup>42</sup> O. c., p. 46.

ciencias de la naturaleza constituir esquemas duraderos de clasificación, pues es precisamente la constancia de las especies lo que constituye la condición de posibilidad de la existencia de las ciencias naturales así entendidas. Comte buscaba por encima de todo el orden y las clasificaciones duraderas, y defendía a Cuvier porque veía en su método el medio de establecer relaciones estructurales precisas entre las formas de los diferentes organismos. Comte se irrita e inquieta por cualquier esfera del mundo en la que subsistan la fluidez de las divisiones, la continuidad de las cualidades, el misterio. Su fe en la duración absoluta de las divisiones esenciales del mundo y su fascinación por la clasificación botánica o zoológica como modelo del pensamiento científico, su entusiasmo maniático por el orden y su aspiración a una visión universal en la que todo estuviera clasificado en un fichero hacen del positivismo de Comte algo próximo al ideal de los morfólogos alemanes. Se trata, por tanto, de ideas que nos parecen inconsistentes con la actitud nominalista de la escuela positivista y que no se siguen directamente de sus premisas. Claude Bernard, sin embargo, pone en guardia a quienes quieran adiestrarse en el método experimental contra este ideal clasificatorio, pues considera que es fácil contentarse de una forma muy mediocre atribuyendo un nombre a un fenómeno e incorporándolo en un sistema de clases. Muy al contrario, lo que debe interesar al hombre de ciencia no es el orden de la clasificación, sino la inteligencia de las condiciones del desarrollo de esos fenómenos.

De hecho, Kolakowski entiende que

"es el positivismo, pero concebido en las categorías forjadas en la época, el que ha dado nacimiento no sólo a Hegel, sino también a la filosofía romántica, al comprender una construcción historiosófica global que culmina en su propia visión mesiánica. Esta construcción es en realidad determinista, aunque renuncia a la causalidad concebida de una manera metafísica en favor de leyes consideradas en términos fenomenistas. Contiene igualmente la esperanza de operar una transformación total del mundo, de alcanzar rápidamente el absoluto gracias a los resultados del saber científico. Incluso la rehabilitación del cristianismo y de la cultura medieval aproxima a Comte a la doctrina romántica, si bien esta rehabilitación posee en Comte un sentido distinto, pues no consiste en un culto del pasado como pasado, ni una admiración de las tradiciones en nombre de la tradición, sino que equivale a reconocer el progreso real que se produjo entonces, rompiendo con ello el estereotipo de la Ilustración"<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> KOLAKOWSKI, L.: *La filosofía positiva*, trad. de Genoveva Ruiz-Ramón, Madrid, Cátedra, 1988, p. 90.



4. La concepción positivista de la ciencia de A. Comte

Otro paralelismo entre los filósofos de la naturaleza y el positivismo de Comte es que éste, aun pretendiendo lo contrario, contribuyó igualmente a establecer la frontera entre lo que entendía como ciencia y lo que consideraba filosofía.

Veamos la actitud de Comte ante el rasgo más específico de los seres vivos, el que más ha dado que pensar a científicos y filósofos: el de la teleología. Comte considera uno de los mayores logros del positivismo el ir sustituyendo poco a poco lo que él llama el "dogma de las causas finales" por el principio de las "condiciones de existencia". Cuando este objetivo se alcance del todo, desaparecerá nuestro asombro ante la aparente teleología mostrada por los seres vivos e incluso por la naturaleza en su conjunto, pues esa armonía que al principio nos deslumbra, se nos empieza a presentar como muy imperfecta, esto es, como "casi siempre inferior en sabiduría a la economía artificial que establece nuestra débil intervención humana en su limitado dominio" <sup>44</sup>. Comte llega incluso a decir que el fin cotidiano de todos nuestros esfuerzos individuales y colectivos no debe ser otro que el de modificar esa imperfección del orden natural, en lo que respecta a la adecuación de los medios a los fines. Claude Bernard, muy al contrario, considera la adaptación de los órganos a sus funciones tan misteriosa como perfecta. En el apartado de este trabajo dedicado a la teoría de la evolución exponemos los supuestos de los que se vale para explicarla, así como la inconsecuencia que dichos supuestos suponen respecto al contenido general de la obra del fisiólogo.

El sistema de Comte se puede entender como una filosofía más que asume sus propios principios últimos. Algunos de ellos nos resultan francamente dogmáticos, como el de la invariabilidad de las leyes naturales y el determinismo, el de la complejidad esencial de los fenómenos y su jerarquía, el de la "conformidad necesaria" de la evolución individual con la colectiva, el del orden natural y no arbitrario de clasificación de las ciencias, o el del carácter propio y único de lo real, que no se doblega a las fantasías de la metafísica y la teología. Se trata, por tanto, en palabras de Kolakowski, de "una doctrina filosófica que no se reconoce a sí misma ni como doctrina ni como filosofía" <sup>45</sup>, sino que se jacta de haber encontrado un puesto de observación libre de todo presupuesto metafísico en el que no hay lugar para las esencias, para el viejo supuesto griego de que los distintos fenómenos percibidos y perceptibles son modos de manifestación de una realidad que no puede revelarse directamente al conocimiento ordinario; ni para toda actitud que no sea nominalista; ni para los objetos de la axiología. Con

---

<sup>44</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, p. 55.

<sup>45</sup> KOLAKOWSKI, L.: *o. c.*, p. 11.

ello, el positivismo hace una apuesta ontológica acerca del inventario del mundo que, no por empobrecida y plana resulta menos metafísica. El propio Claude Bernard sostiene que “*A. Comte tombe dans la même inconvénient que tous les philosophes, c’est à dire qu’en niant au nom de la science la philosophie, il en fait une lui-même*”<sup>46</sup>

Pese a lo que para unos son inconsecuencias del filósofo con su propia doctrina positivista -relacionados en parte al menos con su incipiente enfermedad mental- y para otros corolario consecuente con su doctrina, hacia el final de los años cuarenta se fundó la sociedad positivista, y la doctrina comtiana empezó a ganar cada vez más adeptos, llegándose a transformar, como por otra parte quería su autor, en una especie de culto laico.

Si tuviéramos que expresar el pensamiento explícito de Claude Bernard más afín a los principios de Comte en una fórmula, elegiríamos la siguiente fórmula de Kolakowski: "Toda la filosofía natural se resume en estos términos: conocer las leyes de los fenómenos. Toda la problemática experimental conduce a una sola y única cosa: prever los fenómenos y dirigirlos"<sup>47</sup>. Todo ello adquiere sentido sólo si se admite el determinismo físico-químico de los fenómenos, cuya carga metafísica se intenta obviar dándole una imposible interpretación estrictamente fenomenista, pues para que una ley cualquiera pueda ser formulada hace falta creer que condiciones idénticas producen fenómenos idénticos. Lo único que nos prohíbe el positivismo es seguir preguntando cosas tales como "¿de que modo es ello posible?", o "¿cómo debe ser el mundo y cómo debe ser el sujeto que lo conoce para que ello sea posible?" Si damos ese paso nos habremos adentrado en el terreno prohibido de la metafísica, riesgo éste del que estamos a salvo si nos limitamos a aceptar el supuesto (ellos dirían "hecho") de que la ciencia no sufre ni "excepciones" ni "contingencias", pues tales palabras designan simplemente nuestra ignorancia respecto de las condiciones que perturban el desarrollo normal del fenómeno observado. Es muy frecuente que los historiadores de la ciencia confundan este determinismo físico-químico de los fenómenos biológicos de Claude Bernard con un reduccionismo, si no ontológico, sí al menos metodológico, y no es extraño que esto suceda, pues tales ambigüedades las encontramos en los propios textos de Bernard, a veces incluso en un mismo párrafo.

Pese a los intereses -e incluso supuestos- compartidos por ambos autores, no podemos dejar de señalar que el papel fundamental jugado por la *Introduction à l'étude de la*

---

<sup>46</sup> BERNARD C.: *Philosophie*, p. 34.

<sup>47</sup> KOLAKOWSKI, L.: *o. c.*, p. 96.

4. La concepción positivista de la ciencia de A. Comte

*médecine expérimentale* en la historia de la metodología de la ciencia consiste en que esta obra nació en un laboratorio, y que no es el producto de reflexiones de epistemólogos que elaboran prescripciones para especialistas de las ciencias de la naturaleza, sin participar ellos mismos en los trabajos experimentales.

## 5. El brillante panorama de la físico-química del siglo XIX

El horizonte científico en el que se construye la obra de Bernard está marcado por el impresionante desarrollo alcanzado por la física y por la química. Habrá que esperar hasta finales de siglo para que se reconozca abiertamente la crisis sufrida por los modelos mecánicos ofrecidos por estas disciplinas para la interpretación de la naturaleza. La filosofía de la naturaleza mecanicista alcanzará su máximo esplendor -y entrará también en crisis- precisamente en la época en la que Claude Bernard desarrolla su ciencia experimental. De hecho, son la física y la química las ciencias que el fisiólogo de Rhône elige como modelo para la construcción de su nueva biología. Por otra parte, también constituyen la única herramienta legítima de la que habrá de valerse el científico experimental para llevar a cabo sus análisis de los organismos. Sin llegar a asumir en ningún momento una filosofía de la naturaleza mecanicista para la explicación de los organismos, Claude Bernard sostendrá la por entonces atrevida e innovadora tesis de que los fenómenos biológicos están regidos por las mismas leyes que los físico-químicos. En efecto, sólo si se asume el supuesto de que el ámbito de lo vivo está tan sujeto a leyes rigurosas como el de los cuerpos inanimados, será posible la construcción de una biología -y, por tanto, de una medicina- científica.

En el ámbito de la biología, por su parte, dos fueron las teorías que vieron la luz en el siglo XIX y que revolucionaron el pensamiento biológico posterior. Nos referimos, claro está, a la teoría celular de Schleiden y Schwann, y a la teoría de la evolución de Darwin. Como veremos, la obra de Claude Bernard toma algunos de sus elementos fundamentales de la citología alemana, mientras que se desarrolla por completo de espaldas a la obra del naturalista de Shrewsbury. Este hecho no deja de resultar sorprendente si tenemos en cuenta que acontece por completo contra corriente de la reacción que ambas teorías produjeron tanto entre el gran público como en la comunidad científica más especializada y prestigiosa. En efecto, mientras que el entorno científico y académico de Bernard desconfió hasta el último momento del carácter especulativo -y sospechosamente próximo a las tesis y a los métodos de los denostados *Naturphilosophen*- de la teoría de Schleiden y Schwann, la primera edición de *El origen de las especies* (1859) se agotó en mismo día de su publicación.

A continuación nos adentraremos en el estudio de estas cuestiones, comenzando con un análisis del estado de la física y de la química de la Europa del siglo XIX. Finalizaremos esta primera parte con una exposición de las tesis principales de la teoría de la evolución de las especies, de la teoría celular, y de los maestros de medicina de Claude Bernard, esto es, Pinel, Bichat y Magendie.

## 5.1. Ideales de la química del siglo XIX

No cabe duda que el modo bernardiano de entender los seres vivos – en el que se basa toda su fisiología - es deudor muy especialmente de la revolución que tuvo lugar en la química entre 1765 y 1815. Sin los conceptos aportados por ésta no hubiera tenido siquiera sentido intentar hacer un enfoque experimental en biología. De entre ellos, destacamos muy especialmente los derivados de las teorías del origen del calor animal de Lavoisier. En efecto, pese a algún supuesto erróneo <sup>1</sup>, los experimentos llevados a cabo por Lavoisier y Laplace en 1780 fueron interpretados como una demostración de que un carbón ardiendo y un cerdo de guinea respirando generan iguales cantidades de calor cuando liberan iguales cantidades de dióxido de carbono, esto es, que el calor animal se produce de igual manera que el generado por el carbón ardiendo: por la oxidación del carbono. De este modo, las barreras entre el mundo orgánico y el inorgánico daban un nuevo e importante paso adelante, hacia su disolución o al menos hacia su empequeñecimiento <sup>2</sup>. Pronto se vieron confirmadas las teorías de Mayer y Helmholtz acerca de que el organismo es una máquina térmica en la que rigen los mismos principios que en el mundo físico. Este supuesto justificaba además ya plenamente la utilización de aparatos que permitieran lanzar a la naturaleza preguntas físicas y cuantificar sus respuestas

---

<sup>1</sup> Se creyó que la combustión que producía el calor animal tenía lugar en los pulmones, y que la sangre era la responsable de transportar este calor por todo el cuerpo.

<sup>2</sup> En este tema resultaron decisivos dos acontecimientos: la síntesis de urea a partir de amoníaco y ácido ciánico por Wöhler, y la elaboración de la teoría del radical de Liebig y Dumas en 1830 – 40. Con ésta última se introducen las reacciones de la química orgánica dentro del marco de las leyes de la inorgánica.

<sup>3</sup>. No sólo quedaba determinada así desde la química la tarea de la nueva biología, sino también su método <sup>4</sup>.

Pero también son dignas de mención las influencias en sentido contrario, especialmente si tenemos en cuenta que la moderna química surge precisamente de experimentos llevados a cabo por biólogos sobre plantas, que en un principio fueron interpretados dentro del marco de la teoría del flogisto (Priestley, Ingen – Housz, Senebier), y posteriormente abrazando ya la moderna teoría del oxígeno de Lavoisier <sup>5</sup>, como es el caso de

---

<sup>3</sup> Es más, podemos incluso considerar que este supuesto *estaba ya implícito* - si quiera como mera hipótesis - en el empleo de dichos medios de investigación para interrogar a la naturaleza.

<sup>4</sup> Tal ideal cuantificador llevó a algunos investigadores a proponerse proyectos poco fructíferos. La cuantificación por la cuantificación o la reducción de los fenómenos vitales a parámetros físicos no constituyeron nunca el ideal de Claude Bernard. Su concepción de la biología, que dejaba sitio para las hipótesis siempre que se contrastaran empíricamente, resultó ser mucho más prometedora y compleja. Las limitaciones del modelo de Lavoisier se hicieron especialmente patentes cuando se intentaron aplicar sus sencillos esquemas metodológicos a un problema mucho más complejo que el de la fisiología respiratoria: el de la nutrición. Esta empresa no quedó desacreditada hasta 1860, momento en que se vio lo inadecuado que resultaba el intento de Liebig de tratar de deducir los procesos metabólicos intermedios por el mero examen de los fenómenos químicos exteriores. En efecto, Liebig comenzó por atribuir a cada principio inmediato una función (los hidratos de carbono y las grasas se queman en la respiración para producir calor, mientras que las proteínas -que constituirían la sangre y el músculo- producen la contracción muscular), posteriormente identificó los productos de desecho producidos con su descomposición (creyó que los hidratos de carbono y las grasas producían dióxido de carbono y agua, y las proteínas daban lugar a sustancias nitrogenadas). Dando por supuesta la conservación de la materia, se lanzó a la empresa de relacionar ambos supuestos considerando que si la degradación de las proteínas era la causa del movimiento, sus productos de degradación brindarían un índice exacto de la actividad del animal como medida de su trabajo muscular.

Pero algunos científicos, entre los que cabe destacar a Traube, pusieron de manifiesto las limitaciones de los supuestos de Liebig, al señalar que los grandes animales de trabajo como el caballo y el buey son herbívoros, o que la activa abeja subsiste con azúcar. Fick y Wislicenus llegaron a medir su excreción de nitrógeno mientras escalaban una montaña, y vieron que la energía de que disponían los músculos no podía causar todo ese trabajo, lo que demostraba que el tejido muscular, o sea, las proteínas, no eran, como quería Liebig, la fuente exclusiva de la actividad animal, y que, si bien la fibra muscular, hecha de proteínas, era lo que movía, la energía para ese movimiento tenía que proceder de otras fuentes. *Cfr.* COLEMAN, W: *La biología del siglo XIX. Problemas de forma, función y transformación*, Méjico, F. C. E., 1983, p. 221.

<sup>5</sup> Habrá que esperar hasta 1783 para oír a Lavoisier atacar el concepto de flogisto. En sus teorías acerca del calor animal anteriores a esta fecha, acepta el concepto de flogisto, sólo que, a diferencia de Stahl, entiende que esa “materia de fuego” no procede del objeto quemado, sino del aire empleado durante el proceso de combustión. Según su primera teoría, aún fuera del marco de la revolución conceptual del siglo XIX, al respirar, el aire se descompone en

Saussure. En Claude Bernard no encontramos esta orientación química de sus investigaciones biológicas. En él la subordinación de la química como ciencia instrumental es manifiesta, pues sus intereses son clara y exclusivamente biológicos. Además, veremos cómo pone límites a ese reduccionismo metodológico sin renunciar por ello al valioso e imprescindible instrumento que supone la química para sus investigaciones.

Esta concepción instrumental de la química le lleva a no pronunciarse acerca de la teoría atómica de Dalton (1801), si bien es muy probable que asumiera al respecto las opiniones generalizadas en su época, esto es, que interpretara el concepto de átomo en un sentido “químico” o positivista, como una mera “proporción” o “equivalente”. Toda la teoría atómica queda así entendida como una justificación conceptual del sistema de pesos atómicos relativos y de las fórmulas moleculares de las sustancias químicas, sin pretender en ningún momento responder con el concepto de átomo <sup>6</sup> a la pregunta “¿qué es?” Fuera cual fuera la actitud tomada por los científicos de la época respecto al carácter realista o instrumentalista de la teoría, en lo que sí estaban todos de acuerdo era en que la propuesta daltoniana deslegitimaba definitivamente la tarea que Newton había asignado a esta ciencia: el estudio matemático de las fuerzas intercorpúsculares, como único medio capaz de desvelar los misterios de las afinidades químicas <sup>7</sup>. El *New system of chemical philosophy* de Dalton, escrito entre 1808 y 1827, señala que los elementos químicos no están formados, como quería Newton, por átomos heterogéneos, y rechaza definitivamente la idea de que la química deba ocuparse del estudio de las fuerzas que los unen, para proponer como su único objeto legítimo la cuantificación basada en los pesos relativos de los átomos. Las fuerzas intercorpúsculares no tienen ya ningún valor explicativo en

---

los pulmones en sus dos componentes: oxígeno y materia de fuego. Posteriormente el oxígeno se combina con el carbono, y el flogisto se distribuye por todo el cuerpo a través de la sangre, calentándolo. Cfr. HALL, T. S.; *Ideas of life and matter, vol. II (From the enlightenment to the end of the nineteenth century)*. Chicago, The University of Chicago Press, 1969, p. 161.

<sup>6</sup> Pese a que Dalton sí aceptaba la realidad y la naturaleza física de los átomos (actitud denominada “atomismo físico”), la mayoría de los científicos que adoptaron sus supuestos (Davy, Wollaston, Berzelius ...) lo hicieron desde una actitud positivista. Así Dumas, por ejemplo, advertirá en 1837 de la necesidad de eliminar el término “átomo” de la ciencia química por ir más allá de la experiencia.

<sup>7</sup> Newton entendía que las propiedades de los elementos químicos se explicaban en función de la manera en que sus átomos se unen gracias a unas fuerzas intercorpúsculares susceptibles únicamente de análisis matemático por parte del investigador que quisiera conocerlas. Cfr. HARMAN, P. M. *Energía, fuerza y materia. El desarrollo conceptual de la física del siglo XIX*, Madrid, Alianza, 1990, p. 148.

su sistema, por lo que su cuantificación no se lleva a cabo sobre ellas, sino sobre las reglas de la combinación química en función de los pesos relativos de los átomos. Estas cuestiones escapan, sin embargo, a los intereses químicos de Claude Bernard, que están dirigidos, más que al fundamento ontológico de esta disciplina, a sus relaciones con la fisiología y con la biología.

En cualquier caso, sí podemos afirmar que en la década de 1860 – 1870 la teoría atómica está ya firmemente establecida en su interpretación positivista. Además, la teoría cinética de los gases parecía ofrecer otra prueba importante a favor de la teoría corpuscular de la materia. De este modo, aunque la naturaleza de los átomos seguía siendo tema de especulación, en la década de 1860 la teoría molecular de la materia y la teoría atómica química habían sido incorporadas a la estructura básica de las ciencias naturales.

## 5.2. Temas y problemas de la física en la época de Claude Bernard

En el presente trabajo dedicaremos un apartado a buscar la respuesta fundada para una interesantísima pregunta (a la que la mayoría de los historiadores de la ciencia suele contestar afirmativamente): ¿era Claude Bernard un positivista consecuente?. Los motivos que llevaron a nuestro fisiólogo a interrogarse por este tipo de cuestiones epistemológicas son tan intrínsecos al ambiente científico de su época, que podemos dar ejemplos de situaciones similares a las que se vieron enfrentados los físicos del siglo XIX. De hecho, dichas polémicas hacen del estudio de este periodo de la historia de la física algo especialmente interesante. Es el caso, por ejemplo, de los axiomas de Clausius, formulados de manera independiente de toda hipótesis acerca de la naturaleza de la materia, pese a que las teorías cinéticas triunfaron precisamente porque hacían inteligible la equivalencia calor-trabajo de Joule, e incluso los axiomas del propio Clausius<sup>8</sup>. Pero tal vez el autor que mejor ilustra el dilema irresoluble al que

---

<sup>8</sup> Clausius enunció las dos leyes de la termodinámica como "La energía del universo es constante", y "La energía del universo tiende a un máximo". Sostuvo que se trataba de axiomas independientes de toda teoría acerca de la constitución molecular de los cuerpos. Sin embargo, intentó mostrar la inteligibilidad física de la entropía formulando una teoría de los movimientos moleculares subyacentes. Pero siempre insistió en la necesidad de distinguir su formulación de las leyes de la termodinámica y sus supuestos movimientos moleculares inobservables. Manifestó que



se vieron enfrentados los científicos mecanicistas del XIX es Maxwell, a quien vamos a ver debatirse entre una y otra actitud a lo largo de su biografía científica<sup>9</sup>. Cuando la teoría cinética chocó con el escollo del teorema de la equipartición<sup>10</sup> del propio Maxwell, la crisis que ello supuso para el paradigma mecanicista fue tal que se produjo una profunda escisión entre los principales físicos de la época: algunos como Larmor, Fitzgerald y Schuster optaron por adentrarse en el nuevo e inexplorado terreno de las teorías electromagnéticas de la materia, con lo que sacrificaron el antiguo modelo; y otros prefirieron sacrificar el teorema para garantizar el mantenimiento de los viejos compromisos metafísicos, como fue el caso de William Thomson. También hubo quienes, siguiendo a Boltzmann, intentaron no renunciar a nada por entender que el teorema de la equipartición no se podía separar de la teoría cinética de los gases. Su actitud realista les impedía dejar de entender la física como una ciencia capaz de describir esa realidad que subyace al aparentemente inexplicable mundo de las apariencias (de nuevo el dualismo, excepcional en su época), de forma que el único camino capaz de conducir a los físicos al conocimiento de la verdad consistía en seguir elaborando modelos moleculares que soslayaran las dificultades que la experimentación les fuera planteando. El propio Maxwell intentó avanzar en esta ruta imposible, elaborando una teoría molecular de la materia que se centrara en las fuerzas moleculares y que evitase hacer referencia al problema de la equipartición. Pero sus esfuerzos fueron inútiles. El teorema de la equipartición seguía constituyendo para los

---

su pretensión de aportar un modelo mecánico era algo estrictamente accesorio a su establecimiento de las leyes de la termodinámica. Cfr. HARMAN, P. M.: *o. c.*, pp. 85-86.

<sup>9</sup> Maxwell, en sus primeros intentos de hacer un tratamiento matemático del problema pretende adoptar una actitud positivista y hacer una “analogía física” independiente de toda especulación ontológica, pero acaba presentando una teoría física de las propiedades moleculares de la materia (*Illustrations of the dynamical theory of gases*, 1860; *Dynamical theory of gases*, 1867; *Molecules*, 1873). En esta última obra llega a afirmar que la teoría cinética de los gases proporciona una prueba de que las propiedades de la materia se pueden explicar mediante una teoría de los movimientos moleculares, que incluso puede servir de fundamento para la formulación de modelos de la estructura molecular.

<sup>10</sup> Según este teorema, la energía cinética se halla distribuida por igual entre todas las moléculas. Pero este supuesto entraba en contradicción con los experimentos llevados a cabo mediante pruebas espectroscópicas. Así, los modelos moleculares que eran suficientemente complejos como para justificar las vibraciones necesarias para generar los espectros que se obtenían en el laboratorio eran incompatibles con dicho teorema. Por otro lado, las estructuras moleculares que eran compatibles con el teorema de la equipartición eran demasiado simples para que pudieran producir las líneas observadas en el laboratorio.

científicos del siglo XIX, en palabras de Thomson (1900) “una nube que ha oscurecido la brillantez de la teoría molecular del calor y de la luz”<sup>11</sup>.

En la física del siglo XIX encontramos, por tanto, una tensión realismo-positivismo que acompañará el surgimiento de las concepciones electromagnéticas de la materia. Algo parecido hemos visto suceder en la química, también con un predominio de la interpretación positivista del modelo daltoniano que, sin embargo, parece debilitarse con el surgimiento de la físico-química, la cual vuelve a interesarse por cuestiones “prohibidas” (Berthollet, 1850-60), como los mecanismos de las reacciones, y que quiere sustentarse, basarse, hacerse reductible a una física que sea capaz de aportar una teoría de la materia que pueda ser entendida en un sentido realista<sup>12</sup>. La evolución de la biología va a ser similar, pero, tal vez por el carácter propio de su objeto, serán muchos los autores que, como Claude Bernard, no lleguen nunca a entregarse por completo a los ideales reduccionistas salvo en los aspectos puramente metodológicos. De hecho, una de las preguntas más interesantes que surgen cuando se estudia la relación entre física, química y biología en el siglo XIX es la de cómo fue posible que, pese al impresionante desarrollo de estas ciencias, nunca se llegó a acallar del todo el vitalismo. Pese a que las teorías acerca de la respiración parecían haber probado que el organismo vivo - independientemente de cualquier otra cosa que pudiera ser- era parte integrante del universo físico; pese a la síntesis de la urea en un laboratorio (Wöhler, 1828); pese al hecho aparentemente sorprendente de que la moderna química y la moderna biología hayan surgido de los mismos experimentos<sup>13</sup>; y pese a los éxitos de los fisiólogos-físicos alemanes, seguía

---

<sup>11</sup> Cfr. HARMAN, P. M., *Energía, fuerza y materia. El desarrollo conceptual de la física del siglo XIX*, p. 168.

<sup>12</sup> En la química vamos a ver repetirse la historia de la física: las actitudes realistas en química llevaron a Ostwald a renunciar al ideal mecanicista e indagar y desarrollar el concepto de energía, al suponer que la energía es el único ente real de la naturaleza del que derivan todos los demás, incluida la materia

<sup>13</sup> El primer estudio sobre transformación de fuerzas que se llevó a cabo se refería a una reacción química de oxidación (la respiración) que posibilitaba la realización de un trabajo (Lavoisier-Seguin). Liebig, con anterioridad a las teorías de Helmholtz, señaló la existencia de una relación cuantitativa entre el consumo de fuerza vital por el tejido y la producción por parte de éste, mediante oxidación, de fuerza mecánica. La "*cell force*" de Carpenter surge asimismo dentro de este marco teórico: las fuerzas físicas y las fuerzas vitales son intertransformables. La interconvertibilidad de las fuerzas vitales sugiere la existencia de una entidad vital común, la *cell force*, Cfr. HALL, T. S., *Ideas of life and matter*, Chicago, vol. II, The University of Chicago Press, 1969, p. 273. Es más, la propia ley de conservación de la energía de Helmholtz (*Über die Erhaltung der Kraft*, 1847) tiene importantes connotaciones fisiológicas, como veremos más adelante.

habiendo eminentes científicos como Berzelius (1779-1848) o Liebig que entendían no poder prescindir de fuerzas vitales que explicaran fenómenos tales como la organización y la embriogénesis (Berzelius), o el crecimiento y la asimilación (Liebig).

### 5.3. El positivismo en física: reflexiones de Ernst Mach

Pero en la física del siglo XIX ocurrió algo que no llegó a suceder en la biología de una manera tan radical, tal vez porque ésta nunca se llegó a entregar del todo al mecanicismo: los modelos mecánicos entraron en crisis, y tal proceso culminó con las concepciones electromagnéticas de Lorentz, basadas en una ontología de electrones y campos electromagnéticos, hasta tal punto despojadas de principios mecánicos, que llega a derivar las propiedades mecánicas de la materia de las características electromagnéticas del éter. De este modo, eran por primera vez los conceptos electromagnéticos y no los mecánicos los que proporcionaban el marco fundamental y unificador de la física. Algunos autores creen que ello se debió a la asunción de supuestos mecánicos pero incompatibles tomados de las físicas newtoniana y cartesiana. Otros, como Harman, creen que la decadencia de la explicación mecánica como eje de la teoría física fue promovida desde fuera de la física, por las críticas filosóficas al programa de explicación mecánica llevadas a cabo especialmente por Mach (1838-1916), para quien las leyes de la mecánica no tenían por qué tener un estatus privilegiado a la hora de hacer física<sup>14</sup>. Este autor cuestionaba el supuesto de que la explicación mecánica fuera un marco necesario para la inteligibilidad de los fenómenos naturales, y lo atribuía a una contingencia histórica. Mach entiende el origen histórico de la ciencia desde una perspectiva claramente utilitarista y muy alejada de la visión que nos ofrece la filosofía tradicional, que busca su fundamento en la búsqueda del saber por el saber. Además, la historia del desarrollo de la ciencia según Mach es, como sucedía con la ley de los tres estados de Comte, aplicable a la biografía intelectual de cada uno de nosotros como individuos. Se desarrolla como sigue:

Al principio, la humanidad agrupa de forma instintiva las experiencias que se suceden en el transcurso de su vida práctica. La ciencia aparece con el tiempo y se puede

---

<sup>14</sup> HARMAN, P. M.: *o. c.*, p. 86.

entender como una peculiar forma de organizar estos hechos <sup>15</sup>. En primer lugar aparecen las profesiones, cada una de las cuales se ocupa de una clase especial de fenómenos naturales, sin plantearse en un principio cuestiones teóricas acerca de ellos. El interés teórico sólo aparece cuando el maestro debe explicarle al aprendiz las cosas que éste le pregunta, pues el maestro en sí no ve nada extraordinario en los fenómenos que acontecen en su taller, y nunca se hace preguntas acerca de su fundamento. De ahí que se produzca ese paso, ese cambio de actitud que va desde el ejercicio mecánico de un oficio, sin hacerse ningún tipo de pregunta, a la reflexión acerca de las circunstancias en las que aparece el fenómeno que se manipula <sup>16</sup>. La mecánica nace con la estática a partir de las experiencias de los artesanos, y la ciencia nace cuando surge la necesidad de comunicar esas experiencias. Entonces se ponen en evidencia afinidades, conexiones, y se hace urgente la necesidad de simplificar la intercomunicación. Se reúnen hechos y reglas y se les da un enunciado único. Se van observando nuevos aspectos en los hechos a medida que se va llevando a cabo esta compilación, y el objetivo va dejando de ser el meramente técnico para volverse científico <sup>17</sup>. Vemos cómo Mach no deja lugar en su recreación del surgimiento de la ciencia para la pregunta filosófica acerca del “qué es”, ni siquiera en sus primeros momentos. No es típicamente positivista, pues no considera que la ciencia surja como consecuencia del fracaso de la actitud filosófica, ni como un paso de madurez posterior a ella. Más adelante vamos a ver cómo Claude Bernard opta también por el ver para prever frente al ver para conocer de Mach, si bien sólo desde el punto de vista metodológico. También, como Mach, rechazará la existencia de hechos absolutos que la mente se limita a plasmar de forma pasiva.

Asimismo encontramos en Mach, como en Claude Bernard, una asunción previa del determinismo como condición de posibilidad de la ciencia. Mach nos dice que sólo se puede ordenar científicamente, pensar, abstraer, describir, representar, explicar, etc. “lo que es uniforme y sigue una ley”, pues describir y pensar supone la aplicación de nombres a los elementos, “nombres que sólo son inteligibles cuando los elementos se reproducen”. Sólo se puede hacer ciencia de los fenómenos que se repiten o que se componen de partes que se

---

<sup>15</sup> Cfr. MACH E., *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*. Trad. de José Babini, Buenos Aires, Espasa-Calpe Argentina, 1949, pp. 15-16.

<sup>16</sup> Cfr. *L. c.*, p. 16.

<sup>17</sup> Cfr. *L. c.*, p. 69.

reproducen continuamente<sup>18</sup>, pues el objetivo de la ciencia no es otro que “poner en concordancia las representaciones particulares con el marco general de una categoría de fenómenos”<sup>19</sup>. Mach, como Bernard, señala que mientras nos siga pareciendo que hay fenómenos naturales ordinarios y otros extraordinarios (en este grupo se encajaban antes de la aportación bernardiana todos los referentes a los seres vivos) e incluso contradictorios con los primeros, deberemos considerar, no que el mundo no está sujeto a ley (de ahí la justificación previa del determinismo), sino que todavía no se ha alcanzado una concepción estable y unitaria de la naturaleza.

Mach entiende la ciencia, por tanto, como una concepción unitaria, lógica y simple de los hechos, que supone el reconocimiento de cuáles de entre los complejos fenómenos naturales son de una misma especie, o qué elementos comunes poseen. La finalidad de la ciencia no es por tanto la sabiduría por amor a la sabiduría, sino aportar “una descripción y una comunicación más breve y económica”, y hacer posible el reconocimiento en los fenómenos aparentemente diversos y complejos de “aquellos elementos que se mantienen semejantes a sí mismos”<sup>20</sup>, pues

“cuando se ha llegado a discernir un reducido número de elementos simples, siempre los mismos en todas partes, y que se agrupan de una manera ordinaria, ellos se nos presentan como cosas conocidas, ya no nos sorprenden, ya no hay nada en los fenómenos que nos parezca extraño o novedoso, nos familiarizamos con ellos y ya no nos dejan perplejos: están explicados. Se trata de un proceso de adaptación del pensamiento a los hechos”<sup>21</sup>.

Si Claude Bernard entendía que el objetivo de la ciencia no era otro que “ver para prever”, la versión machiana de este carácter práctico del conocimiento científico es la economía, de la que afirma que “pertenece a la esencia misma de la ciencia”, pues es la responsable de su valor estabilizador, explicativo y estético, y da razón de su origen histórico. En efecto, lo que pretende el científico no es, para Mach, algo muy alejado de lo que pretende el obrero: conocer un tipo de fenómenos lo más rápidamente posible y de la manera más simple, de forma que todo este proceso exija el menor esfuerzo intelectual. La ciencia consiste, por

---

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> *L. c.*, p. 36.

<sup>20</sup> *L. c.*, p. 16.

<sup>21</sup> *L. c.*, pp. 16-17.

tanto, en “la representación más completa de los hechos con el menor esfuerzo mental”<sup>22</sup>, y la única diferencia que existe entre su fin y el del obrero se debe a que la exigencia de economía de éste es de tipo “corporal”, mientras que la del científico es “intelectual”<sup>23</sup>. La relativización del alcance de la ciencia descrita por Mach no aparece nunca en los textos de Bernard. Así, para Mach, las matemáticas no son otra cosa que “una economía del calcular”<sup>24</sup>, el momento de inercia “nos ahorra la consideración de cada masa particular”, la función de fuerza “nos ahorra la consideración de cada uno de los componentes de la fuerza”, etc.<sup>25</sup>. Incluso las concepciones de Ptolomeo y de Copérnico son ambas igualmente exactas, sólo que la última es “más simple y más práctica”<sup>26</sup>.

El ideal metodológico de Mach atribuye un papel conceptual a la economía que no encontramos en Bernard: el mejor método es el que describe lo más posible, de una sola vez, y lo más brevemente posible<sup>27</sup>. El ideal experimental bernardiano sí suscribiría, sin embargo, la otra meta metodológica del físico austriaco: “consideramos un fenómeno como explicado cuando logramos descubrir en él fenómenos más simples ya conocidos”<sup>28</sup>. No hay hechos extraordinarios; es el mismo hecho el que se expresa en todas partes<sup>29</sup>. Las ciencias más desarrolladas son aquéllas cuyos hechos se han podido descomponer “en un pequeño número de elementos computables”<sup>30</sup>, como es el caso de la mecánica, que sólo se ocupa de espacios, tiempos y masas.

Pese a todo, Mach reconoce un papel al “instinto” (la intuición o “el corazón” al que alude Bernard<sup>31</sup>) en el desarrollo de las teorías científicas: todo investigador es guiado por los conocimientos instintivos; de hecho la ciencia no es otra cosa que la formulación en abstracto de los contenidos de estos conocimientos, hasta el punto de que “la unión de un gran

---

<sup>22</sup> *L. c.*, p. 406.

<sup>23</sup> *L. c.*, p. 17.

<sup>24</sup> *L. c.*, p. 403-404.

<sup>25</sup> *L. c.*, p. 405.

<sup>26</sup> *L. c.*, p. 191.

<sup>27</sup> *Ibid.*

<sup>28</sup> *L. c.*, p. 24.

<sup>29</sup> *Cfr. l. c.*, p. 38.

<sup>30</sup> *L. c.*, p. 403.

<sup>31</sup> El instinto de Mach, al contrario de lo que sucede con la intuición bernardiana, versa sobre conocimientos negativos fundamentalmente, esto es, sobre lo que no sucederá más bien que sobre lo que sucederá. *Cfr. l. c.*, p. 35.

instinto con una poderosa facultad de abstracción hace a los grandes investigadores”<sup>32</sup>. Las más importantes teorías científicas son ejemplos de la adaptación de concepciones cuantitativas particulares a una impresión instintiva general<sup>33</sup>. Pero Mach lleva mucho más lejos que Bernard la indagación acerca de la esencia del instinto. Desarrolla, de hecho, una auténtica teoría del conocimiento e incluso de la percepción: “Lo que observamos en la naturaleza se imprime, incomprendido y sin analizar, en nuestras representaciones, y sólo una mínima parte de estas experiencias se nos hacen conscientes”<sup>34</sup>.

Estas consideraciones acerca de una teoría de la percepción a las que es conducido a raíz de su concepción de la ciencia, le llevan a afirmar que

“la representación mental que nos formamos de los hechos nunca lo es del hecho total, sino sólo de aquel aspecto del mismo que para nosotros es importante: perseguimos un objeto surgido mediata o inmediatamente de un interés práctico. Nuestras representaciones son siempre abstracciones”<sup>35</sup>.

Esta teoría de la percepción le va a llevar, a su vez, a esbozar una teoría acerca de lo que podemos entender como “naturaleza”: “La naturaleza se compone de los elementos que nos proporcionan los sentidos. El hombre primitivo empieza por seleccionar ciertos complejos de elementos que se le presentan con una relativa estabilidad”<sup>36</sup>, y de ahí que las primeras palabras sean nombres de cosas. Este proceso supone ya prescindir de lo que en ellas hay de contingente, de variable y de menos importante<sup>37</sup>. Pero en realidad, en la naturaleza no hay nada invariable: la cosa es una abstracción, “el nombre es un símbolo para un conjunto de elementos de cuya variación prescindimos”; su función es satisfacer nuestra necesidad de recordar de forma global todas las impresiones que pertenecen a ese conjunto. Hablar de “cosas en sí” o de “contradicciones semejantes” no tiene sentido. No es que las representaciones sean símbolos de las cosas, sino que “la cosa es un símbolo mental para un complejo de sensaciones de relativa estabilidad. No son las cosas (cuerpos), sino los colores, sonidos, presiones, espacios,

---

<sup>32</sup> *L. c.*, p. 34.

<sup>33</sup> *Cfr. l. c.*, p. 36.

<sup>34</sup> *L. c.*, pp. 34-35.

<sup>35</sup> *L. c.*, pp. 399-400.

<sup>36</sup> *L. c.*, p. 400.

<sup>37</sup> ¿No estamos viendo aquí cómo el fenomenista Mach introduce en su teoría de la percepción la distinción clásica “esencial/accidental”?

tiempos (aquello que llamamos ordinariamente sensaciones) los que constituyen los rasgos peculiares del mundo”<sup>38</sup>.

“Las percepciones, así como las representaciones, la voluntad, los sentimientos, en una palabra, todo el mundo interior y exterior, está compuesto de un pequeño número de elementos homogéneos que forman un tejido más o menos sólido. A estos elementos se les llama generalmente sensaciones. Pero como en esta denominación va encerrada ya una teoría tendenciosa, preferimos hablar simplemente de elementos (...). Toda investigación parte del descubrimiento de enlaces entre estos elementos”<sup>39</sup>.

De estas consideraciones tan poco tranquilizadoras se deduce algo que sí podemos afirmar acerca de la realidad: en ella no hay nada que sea estable de forma incondicionada<sup>40</sup>. Sólo le afecta un tipo de estabilidad, la de la constancia del nexo o relación:

“Ni la materia ni la sustancia son estables incondicionados. Lo que llamamos materia es una cierta composición regular de elementos (sensaciones). Las sensaciones de los diferentes sentidos de un hombre, así como las de diferentes hombres, dependen unas de otras, según ley. En esto consiste la materia. La antigua generación de físicos y químicos se hubiera espantado ante la insinuación solamente de considerar la materia como no absolutamente estable y concebirla como un firme tejido de relaciones de elementos que en sí aparecen fugaces. (...) Yo mismo tuve que vencer una gran repugnancia en mis tiempos para familiarizarme con esa manera de ver las cosas. Sin embargo, tal cambio radical en la manera de pensar se impone si no queremos ver constantemente alzarse ante nosotros los mismos problemas”<sup>41</sup>.

Mach admite, por tanto, en su representación del mundo cierta regularidad dada, y la sitúa en los vínculos entre las sensaciones. Nos parece ver una cierta contradicción en esta forma de entender lo dado, respecto a lo expuesto en su obra *Desarrollo histórico crítico de la mecánica*, donde señala el carácter fortuito de que asociemos unas sensaciones con otras para formar unas cosas, en vez de optar por otras relaciones, que producirían otros objetos. Y todo ello tiene un sentido económico: comenzamos abstrayendo hechos a partir de los complejos que nos son más familiares y estables. Después vamos asociando a ellos otros menos ordinarios (por

---

<sup>38</sup> L. c., p. 401.

<sup>39</sup> MACH, E. *Análisis de las sensaciones*. Trad. de Adeardo Ovejero y Maury, Barcelona, Alta Fulla, 1987.p. 20.

<sup>40</sup> Cfr. l. c., p. 292.

<sup>41</sup> L. c., pp 292-293.



ejemplo, hablamos de un cubo con los vértices cortados), y así “todos los juicios son complementos o correcciones semejantes de representaciones ya existentes”<sup>42</sup>. No se trata, por tanto, de abolir el concepto vulgar de materia, que tan útil se ha mostrado, sino de llevar a cabo una depuración crítica de los conceptos fundamentales de la física, de modo que pasen de ser metafísicos a ser empíricos<sup>43</sup>. La ciencia “no experimenta ninguna pérdida con reemplazar ese algo desconocido, rígido, estéril (materia) por una ley estable (...). No se crea con esto una nueva filosofía ni una nueva metafísica, sino que se trata de un impulso momentáneo de las ciencias positivas”<sup>44</sup>. Mach, por tanto, niega que sus planteamientos estén necesariamente vinculados a una metafísica, y, al afirmar que dicha ley estable “puede ser ulteriormente explicada en sus detalles por la investigación físico-fisiológica”<sup>45</sup> parece entender que los fundamentos últimos de su forma de entender lo dado son susceptibles de estudio por parte de la fisiología del sistema nervioso.

En Mach, como en Bernard, el proceso del conocimiento se inicia mediante un círculo que pretende evitar el salto del no-conocer al conocer. En efecto, al rechazar la inducción como método a partir del cual se generan las hipótesis científicas, se hace necesario contar con algún tipo de axioma a partir del cual establecer al menos la primera deducción. Dicha premisa adquiere la categoría de axioma precisamente por su procedencia extraempírica, y constituye la única garantía posible de validez de todas las deducciones que vengan a continuación. En Bernard, este axioma no es otro que el determinismo y deja planteado el problema de su fundamento o de sus garantías. En Mach sucede algo parecido, pues el mismo principio que conocemos de la mano del conocimiento instintivo constituye la “condición fundamental” que origina dicho conocimiento<sup>46</sup>. Otro punto en común entre ambos autores es la admisión por parte de Mach del equivalente de la “contraprueba” de Bernard: cuando el científico enuncia una nueva ley suele desconfiar de ella y busca demostrarla comprobando su validez en situaciones diferentes y comprobando que no entre en contradicción con otras leyes generalmente admitidas como válidas<sup>47</sup>.

---

<sup>42</sup> MACH, E.: *Desarrollo Histórico crítico de la mecánica*, p. 401.

<sup>43</sup> Cfr. MACH, E: *Análisis de las sensaciones*, p. 293.

<sup>44</sup> *Ibid.*

<sup>45</sup> *Ibid.*

<sup>46</sup> MACH, E.: *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica.*, p. 35.

<sup>47</sup> Cfr. *l. c.*, p. 70.

En su enfoque fenomenista de la gnoseología, define la fuerza como “una circunstancia cuya consecuencia es el movimiento”<sup>48</sup> y que percibimos como una cierta presión. Parece que pretende asociar todos los conceptos físicos, incluso los más abstractos, a experiencias. Su planteamiento le lleva a formular algunas de las cuestiones clásicas, como la del autoconocimiento, “pues el hombre, con sus pensamientos y sus instintos, es también un pedazo de naturaleza que se agrega a los hechos particulares”<sup>49</sup>; o la de la autonomía de lo mental: “nuestra vida psíquica, en cuanto está integrada por representaciones, parece ser completamente independiente de los procesos físicos, por decirlo así, un mundo en sí con leyes autónomas (...). Pero esto, en realidad es sólo una apariencia”<sup>50</sup>. Respecto a la cuestión de la libertad, “la opinión de una libertad de la voluntad (...) es cosa completamente ajena a mi modo de pensar”<sup>51</sup>; el movimiento voluntario no es otra cosa que “un movimiento reflejo modificado por recuerdos”<sup>52</sup>. También le vamos a ver introducir una distinción entre sensación y representación: “Mientras una sensación caliente, luminosa, llameante, es una llama con la cual se puede cocer el agua, con una representación caliente, luminosa y llameante no se puede hacer nada (...). En el primer caso lo psíquico coincide con lo físico”<sup>53</sup>.

A las relaciones causales les aplica el mismo análisis que a las cosas, con lo que su realidad queda también disuelta. Así, en la naturaleza no hay ni causas ni efectos<sup>54</sup>. La relación de conexión entre fenómenos es una abstracción cuyo fin consiste en “reproducir causalmente los hechos”, y los conceptos de causa y efecto son instintivos<sup>55</sup>, pues sentimos que no los hemos formado nosotros, sino que se nos imponen. Su función es, de nuevo, económica, y “a la pregunta acerca de por qué nacieron, nada se puede responder”<sup>56</sup>. Siguiendo un modo de proceder kantiano, se pregunta cómo es posible que la ley de causalidad nos resulte imprescindible a la hora de acercarnos al conocimiento o simplemente al trato con la naturaleza,

---

<sup>48</sup> *L. c.*, p. 72.

<sup>49</sup> MACH, E.: *Análisis de las sensaciones*, p. 294.

<sup>50</sup> *L. c.*, p. 300.

<sup>51</sup> *L. c.*, p. 310. Más adelante veremos cómo Claude Bernard, que también se manifiesta al respecto, acepta la libertad, aunque entre en aparente contradicción con el determinismo que asume como científico.

<sup>52</sup> *L. c.*, p. 154.

<sup>53</sup> *L. c.*, p. 328, Nota 1ª.

<sup>54</sup> *Cfr.* MACH E.: *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, p. 401.

<sup>55</sup> Ya hemos visto que conocimiento instintivo en Mach significa conocimiento *a posteriori*.

<sup>56</sup> *L. c.*, p. 402.

y, como Kant, sitúa la respuesta del lado del sujeto: “Todas las formas de la ley de causalidad provienen de tendencias subjetivas que no corresponden a ninguna necesidad natural”<sup>57</sup>. Dado que las relaciones tal y como se nos muestran en la naturaleza rara vez son tan sencillas como para que podamos indicar en un determinado caso que tal cosa es una causa y tal otra un efecto, Mach propone “sustituir la idea de causa por el concepto matemático de función: dependencia de los fenómenos unos de otros; dependencia de las propiedades de los fenómenos unas de otras”<sup>58</sup>.

Algo parecido sucede con las leyes: “En la naturaleza no existe ninguna ley de refracción, sino distintos casos de refracción”<sup>59</sup>. Lo que sucede es que, en vez de enumerarlos uno a uno, la ciencia, haciendo uso de su meta económica, nos permite preverlos todos a partir del conocimiento de que  $\sin \alpha / \sin \beta = n$ . En el *Análisis de las sensaciones* parece mantener una postura diferente, menos positivista. Tras reconocer que en lo dado sí hay algo absoluto, y que

---

<sup>57</sup> MACH, E.: *l. c.*, Vol. 2, pp. 420-421. Sin duda Mach rechazaría nuestra sospecha de estar incurriendo en una actitud filosófica, que nos lleva incluso a relacionarle con Kant y con los filósofos idealistas. Él mismo se toma la molestia de pronunciarse al respecto, y de rechazar explícitamente las tesis de Kant y de Berkeley para finalmente añadir: “No me coloco en ningún punto de vista metafísico”. *L. c.*, p. 421. En *Análisis de las sensaciones*, reconoce, sin embargo que “es evidente que mi punto de partida no es esencialmente distinto del de Hume (...). También estoy muy cerca de los representantes de la filosofía inmanente”. *O. c.*, p. 42. En la misma obra, en la p. 50 de la edición citada, con ocasión de la comparación de sus tesis con las del filósofo Avenarius, manifiesta que “la explicación de Avenarius parte de un punto de vista realista; la mía, en cambio, de un concepto idealista formado en mi juventud”. Más adelante vuelve a comparar su forma de entender la realidad con Hume, y también con Lichtenberg, e incluso con el budismo “sobre todo por el lado práctico”. *L. c.*, p. 314, nota 1. En la p. 315 de esa misma obra manifiesta haber estado en su juventud “bajo el influjo de Kant”, y un poco más adelante, en la p. 318, al fin concreta las diferencias entre su pensamiento y el de Berkeley y Kant: “Berkeley ve los elementos condicionados por algo desconocido, que está fuera de ellos (Dios), y luego Kant, como realista más sobrio, inventa la cosa en sí, mientras que yo supongo una dependencia mutua práctica y teórica de los elementos”. En pp. 322-323 continúa: “Con Kant me ocurrió una cosa rara. Su idealismo crítico, debo confesarlo, me sirvió de punto de partida. Pero me ha sido imposible mantenerme en él. Más bien me acerqué pronto a las opiniones de Berkeley, más o menos latentes en las obras de Kant. Por mis estudios sobre la fisiología de los sentidos y merced a Herbart, llegué a concepciones afines a las de Hume, sin conocer entonces sus obras. Aún hoy considero a Berkeley y a Hume como pensadores más consecuentes que Kant”. Consideramos igualmente digno de ser señalado que Mach leyó los *Prolegómenos* de Kant a los quince años. *L. c.*, p. 27, nota 1. Su contacto con la filosofía es, pues, sorprendentemente prematuro.

<sup>58</sup> MACH, E.: *Análisis de las sensaciones*, p. 80.

<sup>59</sup> *L. c.*, p. 403.

dicho absoluto no es otra cosa que las relaciones <sup>60</sup>, pasa a afirmar que “a la expresión conceptual de estas relaciones constantes la llamamos ley” <sup>61</sup>, con lo que parece que la interpretación de la ley es ahora realista, como expresión de algo que realmente se da en la naturaleza. De hecho, hasta la propia fuerza pasa a ser en este texto “sólo la constancia de una relación” <sup>62</sup>, lo que transforma en un pseudoproblema la pregunta clásica de la física del siglo XIX acerca de las relaciones entre la materia y la fuerza, e incluso el mismo ideal de la construcción de modelos mecánicos que dieran razón de los fenómenos físicos: “Las frases ‘no hay materia sin fuerza y no hay fuerza sin materia’, que en vano tratan de resolver una contradicción interna, se hacen superfluas cuando sólo se reconocen estabilidades de relaciones” <sup>63</sup>. El recurso a la calificación de las cuestiones que la ciencia no puede resolver como *pseudoproblemas* es típico de las actitudes que se dicen a sí mismas positivistas. Lo vamos a encontrar también, como veremos, en Comte y, de forma mucho más matizada y profunda, en el propio Claude Bernard. No faltan por ello en Mach declaraciones explícitas al respecto, como ésta: “La renuncia a contestar preguntas que no encierran sentido alguno no implica resignación, sino la única actitud sensata del investigador frente a la masa de los hechos realmente investigables” <sup>64</sup>. Así, las pregunta acerca de qué es la materia, qué es la fuerza, o cómo se relaciona el sujeto con el objeto dejan de tener sentido para el científico porque, y aquí subyace a nuestro entender la contradicción, éste ha tomado previamente postura ante las grandes cuestiones de la metafísica y ha optado por un monismo que presenta “el mundo” como “un confuso tejido de elementos” <sup>65</sup>.

Las teorías científicas son medios auxiliares provisionales que representan lo que no nos resulta familiar relacionándolo con lo que sí nos es familiar, como es el caso de la teoría atómica. Pero los átomos, como todas las sustancias, no son más que productos mentales, y “tales representaciones auxiliares nada tienen que ver con el fenómeno en sí” <sup>66</sup>. En efecto, como hemos visto, “los conceptos de masa, fuerza y átomo, no tienen otra misión que recordar

---

<sup>60</sup> Cfr. l. c., p. 292.

<sup>61</sup> L. c., p. 293

<sup>62</sup> L. c., p. 294.

<sup>63</sup> *Ibid.*

<sup>64</sup> L. c., p. 321.

<sup>65</sup> *Ibid.*

<sup>66</sup> MACH, E., *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, p. 409.

experiencias económicamente ordenadas”<sup>67</sup>, aunque la mayoría de los investigadores les atribuyen una realidad exterior al pensamiento, e incluso llegan a creer que esas fuerzas, masas, etc. son el objeto de la investigación y que, una vez conocidas, todo lo que se refiere al movimiento o al equilibrio de esas masas se podría deducir a partir del análisis de dichos conceptos. “Quien conociera el mundo a través del teatro sólo, y se enterara de los dispositivos mecánicos de la escena, llegaría sin duda a opinar que el mundo real necesita bastidores, y que en cuanto se conocieran éstos todo se lograría”<sup>68</sup>. Esto mismo sucede en física: las teorías son meros medios auxiliares intelectuales que se usan para representar el mundo en el escenario mental, “mas no como fundamento del mundo real”<sup>69</sup>.

Las ideas de sustancia, de conservación, de ley “tienen su verdadero fundamento en la economía del pensamiento”. Las variaciones inconexas no se pueden ni concebir ni reproducir, lo que nos lleva a preguntarnos: “¿qué representación permanece constante durante la variación?; ¿en qué consiste la ley?, ¿qué ecuación se satisface?”. La determinación de lo fijo, de lo constante, de lo que se mantiene o conserva en los diferentes fenómenos de nuestro mundo cumple la función económica de facilitar la reproducción mental de los hechos<sup>70</sup>. La finalidad de la ciencia es satisfacer nuestras necesidades prácticas e intelectuales, para lo cual nuestro pensamiento debe reproducir los hechos sensibles. “Tal reproducción es, pues, la meta de la física; en cambio, los átomos, las fuerzas, las leyes, son sólo medios que facilitan dicha reproducción. Su valor termina cuando termina su misión auxiliar”<sup>71</sup>.

El carácter sustancial y real del sujeto sale tan mal parado en la filosofía de Mach como acabamos de ver que sucedió con la materia o el objeto. El propio Mach reconoce, en varias ocasiones lo repugnante que le resulta al sentido común esta forma de entender la naturaleza. Tras hacer una breve referencia a la revolución copernicana y al carácter económico de la interpretación de los movimientos de los astros propuesta por la nueva astronomía heliocéntrica, Mach señala, no sin humor, que “el exigir al hombre que se sitúe en el Sol en vez de situarse en la Tierra, como espectador, es una pequeñez al lado de la exigencia de que

---

<sup>67</sup> *L. c.*, p. 422.

<sup>68</sup> *Ibid.*

<sup>69</sup> *Ibid.*

<sup>70</sup> *Cfr. L. c.*, p. 420.

<sup>71</sup> MACH, E., *Análisis de las sensaciones*, p. 278.

considere su yo como nada y lo resuelva en una unión pasajera de elementos cambiantes”<sup>72</sup>. “Prácticamente no podemos prescindir al obrar de nuestra idea del yo, como no podemos prescindir de la idea de cuerpo cuando aprehendemos una cosa. Fisiológicamente seguimos siendo *egoístas* y *materialistas*, así como seguimos viendo salir el Sol. Pero teóricamente tal concepción no puede sostenerse”<sup>73</sup>.

“Los elementos forman el yo. Yo veo el color verde quiere decir que el elemento verde aparece en un cierto complejo de otros elementos (sensaciones, recuerdos). Cuando dejo de ver el color verde, cuando muero, por ejemplo, ya no aparecen los elementos en la asociación habitual. Con esto está todo dicho. Lo que ha dejado de existir es una economía de pensamiento ideal, pero no una unidad real. El yo no es una unidad inmutable, determinada, precisamente delimitada”<sup>74</sup>.

A continuación vamos a transcribir uno de los textos más interesantes para nosotros. Se trata de una descripción de su modo de entender, negándolas “la realidad” y “el sujeto”:

“Al que cree en la absoluta estabilidad del cuerpo, todas las propiedades le parecen como pertenecientes a éste. Pero cuando ve este trozo plateado de sodio fundirse, disolverse en vapores que ya no se parecen en nada al primitivo cuerpo, cuando el sodio se combina con otros cuerpos en distintas combinaciones, esta manera de pensar ya no puede sostenerse más que muy artificialmente. Sería, pues, más conveniente considerar las mismas propiedades particulares como pertenecientes, ora a éste, ora a aquel complejo (cuerpo), y en lugar del cuerpo no estable poner la ley que sobrevive a los cambios de las propiedades y sus relaciones”<sup>75</sup>.

Este prescindir del objeto para quedarse con las relaciones entre sus propiedades (o más bien, entre las sensaciones a las que, de forma impropia, denominamos “sus propiedades”) tiene inquietantes consecuencias cuando se aplica al sujeto: “Así como no considero el verde o el rojo como propiedades pertenecientes a un cuerpo individual, no hago (...) una diferencia esencial entre mis sensaciones y las del otro”<sup>76</sup>.

---

<sup>72</sup> MACH, E., *Análisis de las sensaciones*, p. 314.

<sup>73</sup> *L. c.*, p. 315.

<sup>74</sup> *L. c.*, p. 21.

<sup>75</sup> *L. c.*, p. 317.

<sup>76</sup> *Ibid.*

El planteamiento por parte de Mach de estas cuestiones, ajenas a la labor del físico, obedece a un interés propio por ese pensamiento filosófico del que dice mantenerse al margen, para evitar los problemas irresolubles que supone la aceptación del intuitivo dualismo sustancialista o del idealismo:

“Si queremos considerar el yo como una unidad real, no podemos escapar al dilema de, o contraponer al mismo un mundo de esencias incognoscibles (lo que es completamente baldío y ocioso), o tendríamos que considerar el mundo entero, incluido el de los demás hombres, como contenido en nuestro propio yo, a lo que es difícil que nos decidamos seriamente”<sup>77</sup>.

La ventaja del monismo de Mach, como la de todos los monismos, es eliminar el “abismo entre lo físico y lo psíquico”<sup>78</sup>. La forma de entender el sujeto o el objeto de Mach, por muy alejada del sentido común que nos pueda parecer, no se le presentó como fruto de un mero análisis intelectual, sino, sorprendentemente, de forma intuitiva: “Un alegre día de verano, en vacaciones, se me apareció el mundo como una tupida red de sensaciones más condensadas en el yo”<sup>79</sup>. El trabajo reflexivo y propiamente intelectual vino después, y su objetivo fue eliminar las nociones metafísicas que adquirió con las doctrinas físicas<sup>80</sup>. Incluso llega a manifestar a veces su criterio de demarcación entre ambos saberes. Así, el empeño de los filósofos especulativos es “crear un sistema acabado, completo y universal del mundo”, mientras que “el naturalista no persigue ninguna concepción total del universo (...). No hay para él problema alguno cuya solución no sea susceptible de una profundización ulterior, pero sabe también, que no hay problema que deba considerar como absolutamente insoluble”<sup>81</sup>.

Este modo de entender la ciencia, esto es, el conocimiento de la naturaleza, tiene las siguientes consecuencias para el paradigma físico imperante hasta entonces: no existen los fenómenos puramente mecánicos, pues el movimiento implica variaciones térmicas, eléctricas y magnéticas que a su vez influyen en el movimiento, de modo que “los procesos mecánicos son abstracciones”<sup>82</sup> cuya finalidad no es otra que la de facilitar el estudio; pero en realidad, todo

---

<sup>77</sup> *L. c.*, p. 25-26,

<sup>78</sup> *L. c.*, p. 65.

<sup>79</sup> *L. c.*, p. 27.

<sup>80</sup> *Ibid.*

<sup>81</sup> *L. c.*, p. 316.

<sup>82</sup> MACH, E., *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, p. 413.

fenómeno físico pertenece a todos los sectores de la física. La creencia en que la mecánica es el fundamento de todas las ramas de la física, de forma que todos los fenómenos se pueden explicar mecánicamente, no es más que un prejuicio. La mecánica es simplemente la rama más antigua desde el punto de vista estrictamente histórico <sup>83</sup>, pero “actualmente no es posible saber cuál de los fenómenos físicos penetra más profundamente, si los mecánicos no son precisamente los más superficiales de todos, o si no son todos igualmente profundos” <sup>84</sup>. La concepción mecánica de la naturaleza es una hipótesis transitoriamente útil, pero artificial. El científico debe limitarse, como hicieron, según Mach, los grandes (Galileo, Newton, Carnot, Faraday, Mayer) “a expresar hechos, sin construir sobre ellos hipótesis alguna”. En realidad:

“cuando consideramos las cosas naturalmente, esto es, sin hacernos violencia, vemos la tierra inmóvil y el sol y las estrellas en movimiento. Sin embargo, la opinión contraria se ha revelado más cómoda para ciertos fines intelectuales. Si bien ambas son legítimas y adecuadas a sus fines, la segunda (...) se ha impuesto” <sup>85</sup>.

La física se debe limitar a “determinar las conexiones efectivas entre los movimientos de las masas, la variación de la temperatura, el cambio en los valores de la función potencial, las variaciones químicas, etc., sin imaginarnos otros elementos detrás de ellos” <sup>86</sup>. La versión fisiológica de esta actitud es el fenomenismo de Magendie, que tanto Claude Bernard como Comte rechazaron, y que hoy Agazzi vuelve a encontrar justificado en física <sup>87</sup>.

Mach se refiere a los fenómenos térmicos y eléctricos, cuya reducción al ámbito de la mecánica constituyó el ideal de la física del siglo XIX. Se debe eliminar por inútil toda hipótesis acerca de un fluido o de un medio. Si nos limitamos a las ecuaciones en las que están

---

<sup>83</sup> Más adelante, en el apartado de este trabajo dedicado al positivismo de Comte, vamos a ver cómo éste establecía una jerarquía no sólo histórica sino también lógica entre las ciencias.

<sup>84</sup> *L. c.*, p. 413.

<sup>85</sup> MACH, E., *Análisis de las sensaciones*, p. 314.

<sup>86</sup> MACH, E., *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, p. 414.

<sup>87</sup> "Una posición 'fenomenista' acerca de las teorías físicas permite salvaguardar el requisito de la objetividad (...). Una tal posición, si no está viciada por presuposiciones gnoseológicas, no sólo es 'compatible' con una concepción realista de la ciencia, sino que ella misma es una concepción realista". El fenómeno debe ser entendido como "aquella parte de realidad que resulta objetivable dentro de una ciencia determinada y exigir que la ciencia no sobrepase nunca este horizonte de objetivabilidad". AGAZZI, E.: *Temas y problemas de filosofía de la física*, Barcelona, Herder, 1978, p. 434.



dadas todas las condiciones eléctricas, la cantidad de electricidad (Q) y la energía (W) quedan reducidas a conceptos derivados del concepto primario voltaje (V), que es una característica física mensurable. Si se hiciera lo mismo con toda la física, “ésta quedaría limitada a las expresiones de los hechos conceptuadas cuantitativamente, y todas las representaciones ociosas e inútiles quedan eliminadas junto con los pretendidos problemas vinculados a ellas”<sup>88</sup>. Mach considera que las *Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft*, de Hertz (1892) son un ejemplo de descripción de fenómenos mediante ecuaciones diferenciales. Reconoce que, cuando expuso esta teoría por primera vez, en 1883, no obtuvo una buena acogida por parte de la mayoría de sus colegas, que se resistían a prescindir de la “artificial teoría atómica”<sup>89</sup>.

Este rechazo de la interpretación realista de los modelos mecánicos le lleva incluso a poner en duda su valor económico, que previamente había utilizado para justificar su existencia. En efecto, ahora nos dice que explicar la física mediante modelos mecánicos no supone siquiera un ahorro para el pensamiento científico, pues no deja de consistir en sustituir unos hechos por un mismo número de hipótesis, y “se erraría si se esperara de ellas una aclaración mayor de los hechos mismos”, pues sólo sirven para “concebir hechos nuevos por sustitución de ideas ya familiares”<sup>90</sup>.

Encontramos en los textos de Mach interesantísimas referencias a la biología y a los seres vivos, y muy especialmente a la relación de esta ciencia –en particular, de la fisiología de las sensaciones- con la mecánica. Como vimos más arriba, uno de los ideales de la biología del XIX y también de la química -recordemos la físico-química a la que hicimos mención- era reducir sus fundamentos a los de la física, que parecía a punto de ofrecer una comprensión completa de la naturaleza. La actitud de Mach, como vamos a ver, resulta extraña a este clima científico, lo cual no nos sorprende en absoluto, pues nos parece la conclusión coherente de su modo de entender y de valorar las propias teorías físicas, y la teoría atómica en particular. Debido a ello, no tiene sentido preguntarse si es posible explicar las sensaciones mediante el movimiento de los átomos. El simple planteamiento de esta pregunta nace de una sobreestimación de la física respecto a la fisiología, de un desconocimiento de su verdadera relación. Una vez desacreditado el intento de reducir los fenómenos fisiológicos a fenómenos

---

<sup>88</sup> MACH, E.: *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, p. 414.

<sup>89</sup> *L. c.*, p. 415.

<sup>90</sup> *Ibid.*

físicos, pasa a exponer su propia teoría al respecto: el espacio y el tiempo no son más que sistemas de sensaciones <sup>91</sup>, aunque solemos atribuirles más confianza que a las demás, como si las consideráramos más reales. Pese a que “se nos presentan con mayor claridad que las demás”, el espacio y el tiempo deben agruparse junto con el resto de las sensaciones, como los olores, sabores, colores, sonidos, calor, etc. <sup>92</sup>.

“El espacio y el tiempo constituyen sistemas bien ordenados de series de sensaciones. Las magnitudes que intervienen en las ecuaciones de la mecánica no son otra cosa que los signos de ordenación de los miembros de esa serie, puestos en evidencia en nuestra representación. Las ecuaciones expresan la dependencia recíproca de estos signos de ordenación” <sup>93</sup>.

En la física de Mach no hay, por tanto, cabida para las ideas de espacio y tiempo absoluto de Newton, quien, por estar aún bajo la influencia de la filosofía medieval, “no fue leal a su idea de atenerse a los hechos” <sup>94</sup>. Los conceptos de espacio y tiempo absolutos son ociosos y metafísicos, y se deben a “la tendencia natural del hombre de hipostasiar los conceptos que le son más valiosos, en especial aquéllos que ha adquirido de un modo instintivo, sin conocimiento de su desarrollo histórico” <sup>95</sup>.

Sus disquisiciones acerca de la fisiología de las sensaciones le llevan a proponer una teoría que no tiene nada de fisiológica, sino que se puede entender más bien como una especie de análisis fenomenista que suprime por innecesarios tanto el concepto de sujeto como el de objeto:

“Un cuerpo es un conjunto relativamente constante de sensaciones táctiles y visuales, asociadas con las mismas sensaciones de tiempo y de espacio. Las leyes mecánicas, como por ejemplo la de la aceleración recíproca de dos masas, dan mediata o inmediatamente las conexiones existentes entre las sensaciones táctiles,

---

<sup>91</sup> Debemos señalar una importante inconsecuencia entre lo que Mach acaba de afirmar y lo que dice al respecto en el vol. I de la misma obra, donde señala que “el tiempo es una abstracción a la cual llegamos por la variación de las cosas”. Así, “llamamos uniforme a un movimiento en el cual a iguales incrementos de camino corresponden iguales incrementos de camino en un movimiento de comparación (la rotación de la tierra)”. *L. c.*, pp. 189-190.

<sup>92</sup> *Cfr. l. c.*, p. 422.

<sup>93</sup> *L. c.*, pp. 422-423.

<sup>94</sup> *L. c.*, p. 189.

<sup>95</sup> *L. c.*, p. 191.

visuales, y las de espacio y tiempo. Ellas sólo conservan un sentido inteligible a través de su contenido sensorial (a veces muy complicado)”<sup>96</sup>.

Pero lo que pretende la fisiología reduccionista es justo el movimiento contrario: explicar las sensaciones por el movimiento de las masas, esto es, explicar lo simple y lo próximo a partir de lo complejo y lo lejano, prescindiendo además del hecho de que los conceptos mecánicos son recursos económicos que se han desarrollado para la representación de hechos mecánicos, y no fisiológicos o psicológicos. El modo de evitar este pseudo-problema es sencillo: no confundir los medios (modelos, teorías) con los fines de la investigación. El fisiólogo, como el físico, debe limitarse a representar hechos<sup>97</sup>, y ello hace que carezca de sentido pretender fundamentar la fisiología en la química y en la física. Mach dedica algunas líneas a manifestar su opinión respecto a este ideal de la biología del siglo XIX:

“Al físico le basta el concepto de una materia sólida, cuya única variación consiste en el movimiento, en el cambio de lugar. En cambio, el fisiólogo, y en su caso el psicólogo, no tiene con dicho concepto para empezar. Pero el que considera los resultados parciales de las ciencias como una ciencia única debe buscar un sistema de conceptos aplicable a todos los campos. Si, pues, resolvemos el mundo material entero en elementos que, a la vez, son elementos del mundo psíquico y a los que llamamos ordinariamente sensaciones, y si consideramos además como tema único de la ciencia el estudio de las relaciones y mutua dependencia de tales elementos, tendremos derecho a esperar poder construir, con tal representación, una construcción unitaria, monística, y a emanciparnos del miserable y pernicioso dualismo. Si se considera la materia como lo absolutamente estable e inmutable, se hace imposible la comunicación entre la física y la psicología”<sup>98</sup>.

Mach condena, por tanto, como pseudoproblema “que quizá en un jovencillo de los tiempos de Laplace hubiera caído en terreno abonado”<sup>99</sup> la pretensión de conocer las vías que siguen los átomos en el cerebro como condición de posibilidad para llevar a cabo un análisis de las sensaciones.

En efecto, las sensaciones son los elementos que agrupamos en nuestra percepción, y la ciencia estudia la conexión entre estos elementos. Un elemento tal como el calor del cuerpo

---

<sup>96</sup> MACH, E., *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, p. 423.

<sup>97</sup> *Ibid.*

<sup>98</sup> MACH, E., *Análisis de las sensaciones*, p. 276.

<sup>99</sup> *L. c.*, p. 277.

A, está en conexión, no sólo con aquellos elementos cuya reunión denominamos llama (conexión que será objeto de la física), sino también con la totalidad de los elementos a la que designamos nuestro cuerpo, como por ejemplo los que constituyen nuestro nervio sensorial N. La física separa convencionalmente el objeto N de los objetos A y B (denominaremos objeto B a la llama). La fisiología sin embargo se interesa por la relación entre A y N. Pero todos: A, B y N, son simultáneamente, y el hecho de que decidamos prescindir de alguno de ellos para estudiar la relación que existe entre los otros dos es algo arbitrario y circunstancial. La conclusión es clara: No hay fenómenos puramente mecánicos. Todos son también fisiológicos, eléctricos, químicos ...”La mecánica no abarca los fundamentos del universo, (...), sino un aspecto del mismo”<sup>100</sup>.

Mach, a diferencia de lo que sucede con Claude Bernard, sí manifiesta explícitamente su opinión acerca de la teoría biológica más influyente del siglo XIX, el darwinismo. En general, se muestra partidario de ella con el único matiz de atribuirle, como a todas las teorías científicas, un carácter provisional: “La considero como una hipótesis de trabajo en las ciencias naturales, sujeta en cada momento a modificaciones, y que tiene valor en la medida en que explica provisionalmente los fenómenos dados en la experiencia”<sup>101</sup>. Su actitud al respecto es, por tanto, más benévola que la de Claude Bernard y la de Comte, pero no deja de ser prudente, pues señala que el propio Darwin tenía sus dudas respecto a si su teoría había dado razón de la aparente teleología que pone de manifiesto la estructura de los seres vivos, pues “todas las circunstancias exteriores serían impotentes si no hubiera algo que quisiera adaptarse a ellas”<sup>102</sup>. De ahí que, para sorpresa del lector, Mach justifique el empleo de consideraciones teleológicas como auxiliares de la investigación, pues

“es cierto que los hechos no se nos harán más comprensibles por su referencia a un concepto de “fin cósmico”, cuyo conocimiento es muy problemático. Pero la cuestión del valor que tal o cual función tiene para la conservación efectiva de la vida o para conseguir aquello que a esta conservación contribuye, puede aclarar la inteligencia de dicha función. Por esto, no debemos creer, como creen muchos darwinistas, que hemos explicado mecánicamente una función cuando reconocemos que es necesaria para el mantenimiento de la especie.

---

<sup>100</sup> L. c., p. 423. Véase también *Análisis de las sensaciones*, p. 46.

<sup>101</sup> L. c., p. 72.

<sup>102</sup> MACH E., *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, p. 379.

El mismo Darwin está completamente libre de esta manera simplista de ver las cosas”<sup>103</sup>.

Se muestra, por tanto, crítico con el valor explicativo del concepto de conservación de las especies, al que considera “un mero punto de apoyo de la investigación, pero nunca el último ni el definitivo. Muchas especies han desaparecido y en su lugar han aparecido otras nuevas”<sup>104</sup>. Vamos a ver al positivista Mach relacionar este concepto de conservación de la especie con el de voluntad de Schopenhauer, algo que sin duda hubiera resultado inaceptable al propio Darwin<sup>105</sup>. Mach actúa como un aristotélico al aceptar la aplicación de las causas finales en biología:

“La caída de un cuerpo, por ejemplo, está presidida por meras causas eficientes, por las circunstancias del momento de otros cuerpos grávidos, magnéticos o elásticos. El crecimiento de un animal o de una planta en sus diferentes formas, o los actos instintivos de un animal, no los podemos deducir actualmente de causas inmediatas, pero se nos hacen comprensibles, al menos en parte, por fines de conservación del individuo o de la especie”<sup>106</sup>.

Mach, como es evidente, conoce mejor que nadie las objeciones que se le pueden poner al concepto de fin, pero, pese a ellas, considera

“absurdo renunciar a la consideración del fin como hilo conductor en un terreno en que la consideración causal no nos puede proporcionar sino explicaciones insuficientes. Yo no sé por qué la oruga del gusano de seda se ve obligada a formarse un capullo con válvula fungiforme que se abre hacia fuera, pero sé que tal capullo corresponde a fines conservadores. (...). Cuán útil ha sido el concepto de finalidad en biología, es cosa que demuestra el testimonio de la historia”<sup>107</sup>.

Como ejemplo del valor heurístico de la teleología cita los experimentos de Kepler sobre el ojo:

---

<sup>103</sup> *L. c.*, p. 74.

<sup>104</sup> *Ibid.*

<sup>105</sup> *Ibid.*

<sup>106</sup> *L. c.*, p. 76-77.

<sup>107</sup> *L. c.*, p. 77.

“la existencia de la acomodación era para él, indudablemente, una finalidad del ojo para enfocar las cosas a diferentes distancias, pero los procesos que producen la acomodación no fueron descubiertos hasta dos siglos y medio después. Harvey llegó al descubrimiento de la circulación de la sangre al tratar de buscar la finalidad de la situación del corazón y de las válvulas”<sup>108</sup>.

Pero el hecho de admitir el recurso a las causas finales en biología no exime al investigador del deber de seguir profundizando en el estudio de los fenómenos hasta “satisfacer la necesidad de una explicación causal”<sup>109</sup>. Mach rechaza, como Claude Bernard, la idea de que los fenómenos biológicos pertenezcan a un ámbito esencialmente diferente al de los físicos, lo que justificaría la renuncia a la pretensión de hacerlos susceptibles de un conocimiento científico. Del mismo modo que la tendencia de los científicos en el siglo XIX era buscar la unidad entre ambos tipos de fenómenos a base de subsumir los biológicos en los físicos, los sabios de la antigüedad optaron por el camino inverso: “Aristóteles, por ejemplo, creía que los cuerpos buscaban su lugar natural”<sup>110</sup>. Mach, como Bernard, entiende que “no es necesario admitir una diferencia profunda entre la investigación causal y la investigación teleológica.”<sup>111</sup>. La justificación de la disolución de las barreras entre ambos dominios tiene, además, un fundamento ontológico: los fenómenos físicos y los biológicos “contienen ambos el mismo hecho fundamental; algunos aspectos del mismo sólo se manifiestan, sin embargo, en una clase de éstos (...), así que, no sólo la física a la biología, sino ésta a aquélla, se pueden ayudar y esclarecer mutuamente”<sup>112</sup>. Ya hemos señalado en la primera parte de este apartado que una de las características de la física del XIX es que muchas de sus más importantes teorías (la ley de conservación de las fuerzas, por ejemplo) surgieron de experimentos biológicos. Mach incluso llega a decir que “la física servirá mucho mejor a la biología cuando ésta haya contribuido al desarrollo de aquélla”<sup>113</sup>.

Otra importante analogía entre el pensamiento biológico de Claude Bernard y el de Mach se refiere a su modo de entender el organismo vivo: un organismo es un sistema que consigue defender su naturaleza (estado químico, térmico, etc.) de los influjos exteriores y que

---

<sup>108</sup> *L. c.*, pp. 77-78.

<sup>109</sup> *L. c.*, p. 78.

<sup>110</sup> *L. c.*, p. 79.

<sup>111</sup> *L. c.*, p. 80.

<sup>112</sup> *L. c.*, p. 84.

<sup>113</sup> *Ibid.*

ofrece un equilibrio dinámico de considerable estabilidad”<sup>114</sup>. Se trata, sin duda, de la definición de la conservación del medio interno expresada con un lenguaje diferente al bernardiano, y que en Mach, como en Bernard, no significa la equiparación del ser vivo a una máquina capaz de autorregularse, al modo de una máquina de vapor. Este artificio no es para Mach más que “una imagen artificial y pobre del organismo”<sup>115</sup>. De hecho, “la mejor imagen física del proceso orgánico la da un incendio (...). El fuego se mantiene, crea su temperatura, la comunica a los cuerpos inmediatos, asimila y crece, se extiende y se propaga. La vida animal no es más que un incendio bajo circunstancias complicadas”<sup>116</sup>.

Su interés por el pensamiento biológico de Darwin le lleva a introducir modelos evolucionistas en sus tesis epistemológicas:

“frente a las meras sensaciones no nos conducimos pasivamente, sino que provocan una reacción biológica cuya consecuencia natural es la adaptación del pensamiento a los hechos. Cuando esta última se ha conseguido, el proceso está acabado. Pero como diferentes pensamientos insuficientemente adaptados entran en pugna unos con otros, el proceso biológico prosigue”<sup>117</sup>.

Estos planteamientos le hacen interesarse por cuestiones tales como si hay representaciones heredadas en el sentido darwiniano, y por el empleo de la teoría de la evolución a la teoría de la sensibilidad<sup>118</sup>. Para ello se vale del paralelismo introducido por Hering<sup>119</sup> “entre las huellas que deja la historia genética en el organismo y las impresiones pasajeras de la vida individual en la conciencia”<sup>120</sup>. Se consideran fenómenos de memoria aquéllos que suceden prescindiendo de estímulos en los órganos de los sentidos, como es el caso de las plantas del hemisferio sur que florecen en nuestros países cuando llega la primavera en su patria, o los llamados movimientos reflejos de los animales, como las palomas descerebradas de

---

<sup>114</sup> L. c., p. 88. Mach cita a Hering como el autor del que ha tomado esta definición: *Vorgänge in der lebendige Substanz*, Praga, Lotos, 1888.

<sup>115</sup> L. c., p. 89. Cada época elige un ser inanimado para asimilarlo al ser vivo. Antes del siglo XIX este papel lo cumplían los cristales por su capacidad de autorregeneración y su estructura compleja.

<sup>116</sup> L. c., p. 89.

<sup>117</sup> MACH, E., *Análisis de las sensaciones*, p. 321.

<sup>118</sup> L. c., p. 65.

<sup>119</sup> *Über das Gedächtnis als eine allgam. Funktion der organisierten Materie*, 1870.

<sup>120</sup> MACH, E., *Análisis de las sensaciones*, p. 66.

Rollet, que bebían siempre que se introducían sus patas en un líquido frío, ya fuese agua, mercurio o ácido sulfúrico <sup>121</sup>. Mach atribuye fenómenos psicológicos complejos, como el miedo de los niños a las sombras de la noche, no a los “cuentos de nodrizas” (aprendizaje, influencia del medio que requiere una vida consciente), sino a esa memoria instintiva, genética, que en otros tiempos resultó evolutivamente rentable <sup>122</sup>. Mach salpica este tipo de reflexiones con citas de Darwin. Tal vez su interés por el darwinismo fuera en parte debido a la influencia de su padre, aficionado a la sericultura y “darwiniano entusiasta” <sup>123</sup>. Así, suscribe la teoría de Berg según la cual la música tiene su origen en el grito sexual de los monos, de forma que “los que aúllan de forma menos desagradable son los preferidos” <sup>124</sup>.

Como hemos visto, el tema biológico que más parece interesar a Mach es el de la fisiología de las sensaciones. De hecho, son muy frecuentes en sus obras las referencias a Müller, de quien llega a decir que compartía sus consideraciones fenomenistas, pero que “sus prejuicios metafísicos le impiden llegar a las últimas consecuencias de sus observaciones” <sup>125</sup>. Para el estudio de esta disciplina parece rechazar los planteamientos de los reduccionistas alemanes, pues, pese al indudable interés de los experimentos de Helmholtz acerca de la relación entre diferentes sensaciones y diferentes intensidades de corriente eléctrica, Mach considera que los procesos eléctricos en los nervios son demasiado sencillos para constituir una explicación. Así, se pregunta “qué sucederá después que, estudiado todo el cerebro, no encontremos más que corrientes eléctricas” <sup>126</sup>. No duda en emplear metáforas biológicas para explicar los fenómenos psicológicos. Así, considera que “la idea de que en la ontogenia se reproduce la filogenia abreviada, es un buen paralelo del fenómeno de que los pensamientos vuelven con predilección por el camino ya recorrido y que, en circunstancias semejantes, nacen pensamientos semejantes.” <sup>127</sup>.

En resumen, en Mach, más incluso que en Comte y Bernard, encontramos una elaborada y complicada doctrina filosófica muy alejada del sentido común a la que él mismo

---

<sup>121</sup> *Cfr. l. c., p. 67.*

<sup>122</sup> *Cfr. l. c., p. 69.*

<sup>123</sup> *Ibid.*

<sup>124</sup> *L. c., p. 233.*

<sup>125</sup> *L. c., p. 24-25.*

<sup>126</sup> *L. c., p. 325.*

<sup>127</sup> *L. c., p. 90.*



considera como cercana a la de Hume<sup>128</sup>. Esta actitud choca con sus declaraciones acerca de lo que deben ser los principios y los objetivos propios de la ciencia. A veces se hace patente esta contradicción en una misma frase, como por ejemplo, la que sigue, sacada del *Análisis de las sensaciones*: “yo soy un naturalista y no un filósofo. Sólo trato de alcanzar un punto de vista filosófico, seguro y claro, que proporcione caminos accesibles limpios de toda nebulosidad metafísica, para pasar tanto a los dominios de la psicología como a los de la física”<sup>129</sup>. Pese a todo, insiste: “calcúlese la situación en que se encontraría el hombre de ciencia si, antes de empezar su trabajo, tuviera que refutar cada sistema filosófico en particular. Lo repito una vez más: no hay una filosofía de Mach”<sup>130</sup>.

Hasta aquí hemos llevado a cabo un resumen de las principales ideas de Mach acerca de la ciencia y su método. Esta exposición será retomada en la segunda parte de este trabajo, cuando desarrollemos las tesis de Claude Bernard acerca de los mismos asuntos. Entonces señalaremos los elementos comunes y las diferencias que hay entre las posiciones de ambos autores.

#### 5.4. Relaciones entre la física, la química y la biología del siglo XIX

Frente a este pertinaz vitalismo, que parece extraño a los logros y a los ideales de la ciencia del siglo XIX, se observa en biología un claro y más explicable auge de las actitudes reduccionistas que, como sucedía en química, querían explicar los fenómenos vitales valiéndose de modelos en los que los elementos componentes no podían ser más que fuerzas físicas, materia y movimiento. La forma de entender estos modelos podía ser, como hemos visto que sucedió en física, más o menos realista, pero sus promotores coincidían en suponer por lo general que esta vía era la única capaz de garantizar el ingreso de la biología en el seguro y recto camino de la ciencia. Los principales biólogos reduccionistas del siglo XIX fueron, como

---

<sup>128</sup> *L. c.*, p. 42.

<sup>129</sup> *O. c.*, p. 43. Véase también p. 324

<sup>130</sup> *L. c.*, p. 323.

los más radicales idealistas, alemanes. Curiosamente, Du Bois, Brücke y Helmholtz fueron alumnos del vitalista Müller<sup>131</sup>.

Los supuestos y los propósitos de estos autores se dejan ver incluso en los títulos de sus obras. Du Bois-Reymond acusa en sus *Untersuchungen über tierische Elektrizität* (1848) a los *Naturphilosophen* de no hacer ciencia, sino metafísica, y considera a la fuerza vital como “un cómodo lugar de reposo donde la razón encuentra paz sobre la almohada de las cualidades oscuras”<sup>132</sup>. Sostiene que el proceso imparabile por el que la fisiología acabará llegando a convertirse en una ciencia más de pleno derecho pasa irremisiblemente por su disolución en física y química, y entiende que constituye una buena prueba de ello el hecho de que cada vez sea mayor el número de fenómenos fisiológicos que se explican sin recurrir a la sospechosa fuerza vital<sup>133</sup>. La publicación de esta obra se convirtió, así, en la primera proclamación de las ambiciones reduccionistas en la biología del siglo XIX, que pronto se extendieron a otros investigadores. Es el caso, por ejemplo, de Ludwig, en cuyo *Lehrbuch der Physiologie der Menschen* se define el objetivo de la fisiología como el análisis del organismo hasta sus elementos últimos, y se sostiene que todos los fenómenos vitales son el resultado de atracciones y repulsiones debidas a las fuerzas inherentes a los elementos químicos del cuerpo.

La aplicación de los últimos descubrimientos de la física al problema materia-vida no contribuyó en nada a solucionar el dilema vitalismo-reduccionismo. El caso más ilustrativo de ello lo constituye el principio de conservación de la fuerza de Helmholtz (1847), ya que se puede entender la fuerza vital como una fuerza física más, con lo que una teoría vitalista puede hacer suya una teoría física sin sentirse inmersa en la más mínima contradicción. De hecho, Liebig señaló antes que el propio Helmholtz la existencia de una relación cuantitativa entre el consumo de fuerza vital por los tejidos y la producción por parte de éstos de trabajo mediada por una reacción de oxidación, y William Carpenter, por su parte, estableció como válidos en 1850 los siguientes tres supuestos: 1º) existen unas fuerzas físicas intertransmutables (el principio de conservación de la fuerza de Helmholtz); 2º) existen unas fuerzas vitales intertransmutables, y 3º) las fuerzas físicas y las fuerzas vitales son a su vez intertransmutables

---

<sup>131</sup> Cfr. COLEMAN, W., *La biología del siglo XIX. Problemas de forma, función y transformación.*, p. 253.

<sup>132</sup> Cfr. *l. c.*, p. 254.

<sup>133</sup> No queremos dejar de señalar que Du Bois-Reymond nos sorprende por ser un profundo conocedor de la postura vitalista a la que ataca –no olvidemos que fue alumno de Müller–, así como de las limitaciones de su reduccionismo, especialmente en lo que se refiere al estatus ontológico de los conceptos de fuerza y materia.

entre sí. De este modo, concluye que, del mismo modo que la interconvertibilidad de las fuerzas físicas sugiere que éstas son modalidades de una fuerza física común (o energía), la interconvertibilidad de las fuerzas vitales sugiere que existe una entidad vital común, la “*cell-force*”<sup>134</sup>. Esta no es, desde luego, la consecuencia que saca el propio Helmholtz de la aplicación de su principio al estudio de los seres vivos. Muy al contrario, sostiene que, del mismo modo que las funciones vitales son la versión biológica del concepto de trabajo de la física, la energía que las hace posibles es también la misma que estudian los físicos y los químicos; y que si fuera capaz de demostrar que su ley es extensible a los seres vivos sería innecesario en adelante postular la existencia de fuerzas vitales. La tarea que Helmholtz encomendaba en adelante a los fisiólogos consistía en probar que la relación existente entre la cantidad de trabajo mecánico realizado por un ser vivo y la cantidad de oxígeno consumido en la oxidación de los alimentos cumplía su ley. Sin embargo, así como el marco conceptual de la ley de la conservación de la energía constituyó el elemento determinante para acabar con los especulativos fluidos imponderables del siglo XVIII, no fue suficiente para acabar con las fuerzas vitales en biología.

Más adelante, al ocuparnos de las relaciones de Claude Bernard con el positivismo, vamos a analizar la actitud de nuestro fisiólogo respecto a este tema. Veremos las acertadas críticas que dirige al reduccionismo, con el que, sin embargo, coincidirá en sus críticas al vitalismo. Señalemos que pone de manifiesto lo que a nuestro juicio constituye la base de cualquier acercamiento a este problema: tanto el vitalismo como el reduccionismo son actitudes previas a la labor del científico, a partir de las cuales éste elabora sus hipótesis y acepta o no los hechos que observa –todo ello, claro está, dentro del control y de la garantía de rigor que supone el método experimental. También conviene subrayar, con el fin de no perder la perspectiva histórica que pretende introducir este capítulo en el estudio de la obra de Claude Bernard, que el reduccionismo radical de estos científicos se entiende mejor si lo situamos en relación con los excesos de la *Naturphilosophie* que le precedió. Pese a todo, la ciencia alemana salió, al parecer de Bernard, bien parada del paso de los *Naturphilosophen*, pues haciendo balance de su propia época, el francés termina su *Rapport sur les progrès* con el siguiente párrafo: “*nulle part ailleurs qu’en Allemagne il existe autant d’universités, autant de physiologistes, autant de*

---

<sup>134</sup> HALL, T. S., *o. c.*, p. 273.

*beaux laboratoires, autant d'élèves nationaux et étrangers qui cultivent la science physiologique expérimentale"* <sup>135</sup>.

Como hemos visto que sucedió en física y en química, también en la biología del siglo XIX encontramos una tercera opción, el positivismo, que pretende buscar una salida para esta disciplina que prescindiera de los supuestos enfrentados en las otras dos actitudes. Consistía básicamente en suponer que se podía llevar a cabo una investigación fructífera en este campo sin compromiso previo con ninguna hipótesis acerca de la esencia de la vida: el investigador había de buscar, valiéndose del método experimental, las condiciones físico-químicas determinantes de los fenómenos biológicos. Para la mayoría de los historiadores de la ciencia (Smith, Coleman, etc.), Claude Bernard es el más consecuente de los positivistas. Para nosotros no siempre fue consecuente con el positivismo. En el apartado dedicado a las relaciones de Claude Bernard con la filosofía positivista proponemos una interpretación de dicha contradicción.

## 5.5. Resumen y conclusiones: El estado de la física y la química en la época de Claude Bernard

La biología experimental de Claude Bernard es sin duda heredera de las teorías acerca del origen del calor animal de Lavoisier y Laplace (1780). Las tesis de estos autores contribuyeron enormemente a acortar la distancia que tradicionalmente se suponía que existía entre los seres vivos y los cuerpos inanimados, al entender que el calor animal se produce de la misma manera que el del carbón que arde, esto es, por la oxidación del carbono. Se trata de la misma concepción de la vida que subyace a las teorías de Mayer y Helmholtz acerca de la posibilidad de entender los organismos como máquinas térmicas en las que rigen los mismos principios que en el mundo físico. En esta filosofía de la vida eran acogidos como grandes éxitos los descubrimientos del tipo de la síntesis de la urea en el laboratorio (Wöhler, 1828), o la utilización de aparatos que permitieran lanzar a la naturaleza preguntas físicas y cuantificar sus respuestas. Se trata, por otra parte, de una concepción de los seres vivos por completo opuesta a

---

<sup>135</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 237.

la del vitalismo de Stahl y de Bichat, que consideraba que el ámbito de lo vivo estaba exento del cumplimiento de las leyes que regían en el mundo físico. Este vitalismo fue duramente rebatido por Bernard, pues su aceptación implicaba la renuncia a hacer de la biología una buena ciencia que no tuviera nada que envidiarle a la física y a la química. En su etapa de formación como estudiante de medicina, el joven Bernard hubo de compaginar el estudio de las obras de Bichat con las del empirista Magendie, que otorgaba a los cursos que impartía en el *Collège de France* títulos tan sugerentes como *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*.

El interés de Claude Bernard por la física y por la química se limitaba, como es natural a sus aspectos instrumentales. El fisiólogo de Rhône estaba interesado en poner de manifiesto que una biología científica no podía prescindir para su desarrollo del análisis físico-químico de los fenómenos vitales. Pero la lectura de sus obras no deja ver un asomo de especial preocupación por la fundamentación o la interpretación realista de dichas disciplinas. Así, hemos de suponer que su aceptación de la teoría atómica de Dalton (1801)<sup>136</sup> adoptaba los matices positivistas característicos de los ambientes científicos de la época, de forma que Claude Bernard interpretaría muy probablemente el concepto de átomo como una mera “proporción” o “equivalente”. Esta actitud concuerda muy bien con el criterio de demarcación que él mismo estableció para la ciencia en sus obras. Según dicho criterio, toda pregunta acerca de la naturaleza última de la materia quedaría automáticamente excluida del ámbito de la ciencia. Sin embargo, hemos de señalar que en esta cuestión se encuentra ya latente la crisis de los modelos mecánicos que acompañó -como una molesta sombra- a todas las brillantes teorías de la física y de la química del siglo XIX. En efecto, en las mentes de la época estaba muy presente la cuestión de que la propuesta daltoniana deslegitimaba definitivamente la tarea que Newton había asignado a la química, que no era otra que el estudio matemático de las fuerzas intercorpúsculares. En cualquier caso, en la década de 1860 tanto la teoría molecular de la

---

<sup>136</sup> El *New system of chemical philosophy* de Dalton fue escrito entre 1808 y 1827. En él sostenía la tesis de que los elementos químicos no están formados, como quería Newton, por átomos heterogéneos. Dejaba de tener interés para la química la tarea de estudiar las fuerzas que los unen, para ocupar el centro su lugar la cuantificación basada en los pesos relativos de los átomos. Ya no interesaba el análisis de las fuerzas intercorpúsculares que constituyen el sustrato de la afinidad, sino la determinación de las reglas de la combinación química, basadas en los pesos relativos de los átomos. Por otra parte, la interpretación positivista de la teoría atómica estaba ya firmemente establecida en la década de 1860-1870.

materia como la teoría atómica química habían sido incorporadas a la estructura básica de las ciencias naturales.

Así pues, mientras que en física los científicos del siglo XIX dudaban entre la posibilidad de adentrarse en la empresa de aportar una teoría de la materia -que pudiera ser entendida en un sentido realista- y la renuncia a dicha tarea por considerarla imposible, los biólogos solían limitar sus planteamientos reduccionistas a los aspectos meramente metodológicos de su ciencia. En este sentido, no debe resultarnos casual el hecho de que el vitalismo sobreviviera, en el pensamiento biológico del siglo XIX, a acontecimientos tan notables como las teorías de Lavoisier-Laplace acerca del calor animal, los éxitos de los fisiólogos-físicos alemanes, la síntesis de productos orgánicos en el laboratorio, o incluso al hecho de que la moderna química hubiera surgido precisamente en los laboratorios de biología. En este contexto, caracterizado por el desarrollo de avances científicos sin precedentes, eminentes investigadores como Berzelius o Liebig seguían sosteniendo que no se podía prescindir del recurso a fuerzas vitales para la explicación de los fenómenos vitales.

La actitud reduccionista en la biología del siglo XIX, por su parte, estaba representada fundamentalmente por la escuela alemana. A su auge ayudó, no sólo el contexto científico que acabamos de describir, sino también la lógica reacción provocada por los excesos de la *Naturphilosophie*. Entre los científicos de esta filiación destacamos a Du Bois, Brücke y Helmholtz, todos ellos discípulos del vitalista Müller. Los ideales de su filosofía de la vida y de su epistemología incluían la posibilidad de mostrar la ley que regía la interconvertibilidad de las fuerzas físicas y las fuerzas vitales. Pero, así como la ley de conservación de la fuerza constituyó el marco teórico que determinó el fin de los fluidos imponderables en los que se basaba la física del siglo XVIII, no logró sin embargo expulsar definitivamente de la biología las fuerzas vitales.

Por otra parte, al igual que sucedió en física y en química, en la biología del siglo XIX fueron muchos los científicos que recurrieron a la actitud positivista para eludir el dilema vitalismo/reduccionismo. Ésta consistía básicamente en suponer que se podía llevar a cabo una investigación fructífera en dicho campo sin necesidad de adoptar un compromiso previo con ninguna hipótesis acerca de la esencia última de la vida. Para lograrlo, el investigador debía limitarse a establecer las condiciones físico-químicas que determinan el curso de los fenómenos vitales. Dado que este ideal es anunciado explícitamente por Claude Bernard en todas aquéllas

de sus obras en las que se pronuncia acerca de dicha cuestión, la mayoría de los historiadores de la ciencia coinciden a la hora de considerar a nuestro fisiólogo el más consecuente de los positivistas. Pero el análisis de esta cuestión que hemos ofrecido en el apartado precedente de este trabajo se detiene en la consideración de los aspectos de la epistemología bernardiana en los que el fisiólogo de Rhône se manifiesta contrario a las tesis de Comte. Por otra parte, hemos recurrido a los textos en los que el propio Bernard se pronuncia directamente acerca de este tema, y de todo ello hemos concluido que la interpretación positivista del pensamiento de Bernard no profundiza lo suficiente en algunos de los aspectos más importantes de su epistemología.

En cualquier caso, la biología del siglo XIX nunca llegó a comprometerse con la cosmovisión mecanicista hasta el punto que lo hicieron la física y la química. Debido a ello, no se vio tan afectada por la crisis de los modelos mecánicos de la naturaleza que culminó con una auténtica revolución científica en el campo de las que acabaron por erigirse en sus disciplinas instrumentales. Así, la concepción mecánica de la naturaleza en física acabó por ser sustituida por las concepciones electromagnéticas de la materia de Lorenz, basadas en una ontología de electrones y campos electromagnéticos. Se trata de una nueva forma de entender la naturaleza en la que se llegan a derivar las propiedades mecánicas de la materia a partir de las características electromagnéticas del éter. De este modo, los conceptos electromagnéticos sustituyeron por primera vez a los mecánicos a la hora de proporcionar el marco fundamental y unificador de la física. Algunos historiadores de la ciencia coinciden a la hora de señalar como factor determinante de la decadencia de la explicación mecánica en física las críticas filosóficas al programa de explicación mecánica llevadas a cabo especialmente por Mach (1836-1916). En las páginas precedentes hemos presentado un extenso análisis del pensamiento de dicho autor, que atribuía a una contingencia histórica el hecho de que se diera por supuesto que la explicación mecánica constituía el único marco legítimo para lograr la inteligibilidad de los fenómenos naturales. En nuestra exposición hemos relacionado las tesis de Mach con las de Bernard, y entre los aspectos afines del pensamiento de ambos autores hemos destacado la aceptación de la imposibilidad de expulsar de la biología la noción de teleología, diluida en explicaciones mecánicas. En efecto, tanto Mach como Bernard sostienen que la renuncia al concepto de finalidad en biología sólo puede conducir a la elaboración de explicaciones insuficientes. También coinciden ambos autores a la hora de hacer una interpretación de la finalidad en un sentido intraorgánico, esto es, como autoconservación o como conservación de

la especie. Por otra parte, tanto Mach como Bernard rechazarán el supuesto de que los fenómenos biológicos pertenecen a un ámbito esencialmente diferente al de los físicos; y concebirán el organismo como un sistema capaz de mantener su estado pese a los influjos externos a base de mantener un equilibrio dinámico estable. Asimismo, coincidirán a la hora de aceptar la necesidad de poner un límite al análisis físico-químico de los fenómenos biológicos, y al señalar que el proceso de conocimiento debe iniciarse con la asunción de alguna hipótesis que permita interpretar –y, por tanto, percibir– los hechos, pues éstos son concebidos por ambos autores como meras abstracción. Ni Mach ni Bernard son, por tanto, empiristas, y tanto el físico como el fisiólogo asumen la necesidad de recurrir en el método científico a la contraprueba, como –por otra parte– también hará Comte. Ambos rechazan, por tanto, el sencillo esquema del sentido común que supone que el mundo está constituido por un número enorme de hechos brutos que la mente se limitaría a plasmar de forma pasiva. Asumen, además, el determinismo –entendido como la existencia de una uniformidad y legalidad que afecta a todos los fenómenos del universo– como condición de posibilidad de la ciencia. Por otra parte, se distancian de las tesis de Comte al otorgar en su epistemología un papel fundamental al instinto del investigador. Comparten también un mismo interés por diluir la noción metafísica de causa, que Mach propone sustituir por el concepto matemático de función <sup>137</sup>, y Bernard por la categoría de relación. De este modo, quedan excluidas del criterio de demarcación de la ciencia las cuestiones relativas a la esencia de las fuerzas o de la materia. La huida del dualismo en la que coinciden ambos autores, y que lleva a Claude Bernard a detenerse en la noción de relación, es desarrollada por Mach hasta el punto de llevarle a ofrecer una interpretación de “el mundo” como “un confuso tejido de elementos” <sup>138</sup> que constituyen nuestra vida psíquica. El fenomenismo en el que desemboca la metafísica de Mach le lleva a sostener que el propio yo se resuelve en una unión pasajera de elementos cambiantes <sup>139</sup>. Claude Bernard, por su parte no llegará nunca a llevar tan lejos los supuestos extracientíficos que, de forma declarada o inconsciente, impregnan también su obra.

Por otra parte, el pensamiento de ambos autores difiere en lo referente a la aceptación por parte de Mach de la teoría de la evolución darwiniana como una buena hipótesis

---

<sup>137</sup> MACH. E.: *Análisis de las sensaciones*, trad. A. Ovejero, Alta Fulla, Barcelona, 1987, p. 80.

<sup>138</sup> *O. c.*, p. 321.

<sup>139</sup> *O. c.*, p. 314.



de trabajo – si bien provisional- en ciencias naturales. De hecho, el interés de Mach por la obra de Darwin le lleva a introducir modelos evolucionistas en sus tesis epistemológicas, cosa que nunca hará Bernard. Pero, en cualquier caso, el aspecto de la biología que más interesa a Mach es precisamente la fisiología de las sensaciones, que por lo demás no constituye precisamente uno de los contenidos más importantes de la obra científica de Claude Bernard. Otro punto de discrepancia entre Bernard y Mach es el referente a la visión meramente utilitarista de la ciencia defendida por el físico austriaco. Mach, en efecto, no considera que el interés del saber por el saber haya constituido en ningún momento el motor del desarrollo científico. Más bien entiende que lo que mueve al científico es, al igual que lo que mueve al artesano o al obrero, un interés por economizar esfuerzos en su lucha por alcanzar el dominio de la naturaleza. Por otra parte, Mach rechazará la libertad de la voluntad, por cuya salvaguarda tanta violencia llegó a hacer Bernard a su axioma del determinismo. Así, Mach llegará a decir que el movimiento voluntario no es más que un movimiento reflejo modificado por recuerdos <sup>140</sup>. Por lo que al valor de las teorías científicas se refiere, Mach y Bernard sólo coinciden a la hora de otorgarles un valor meramente provisional. Por lo demás, el físico austriaco entiende que la labor del científico debe limitarse a expresar cuantitativamente hechos mediante ecuaciones, sin construir sobre ellos hipótesis alguna <sup>141</sup>. Con ello, sus tesis resultan estar más próximas al fenomenismo de Magendie que a la concepción bernardiana de la ciencia. En efecto, Mach entiende que la tendencia a explicar los fenómenos recurriendo a modelos mecánicos resulta antieconómica en la medida en que lo único que se logra con ello es sustituir un número determinado de hechos por un mismo número de hipótesis, que en nada sirven para la aclaración de los hechos mismos <sup>142</sup>. Mach entenderá que el fisiólogo, como el físico, deberá limitarse a representar hechos, con lo que carece de sentido la pretensión de fundamentar la fisiología en la física y en la química. Los límites que Bernard, por su parte, coincide con Mach en imponer al reduccionismo físico-químico en biología, obedecen a otros motivos que nada tienen que ver con los del físico. Consisten éstos más bien en suponer que *de hecho*, los organismos son algo más que máquinas físicas extremadamente complejas.

---

<sup>140</sup> O. c., p. 154.

<sup>141</sup> O. c., p. 314

<sup>142</sup> MACH, E.: *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, trad. José Babini, Buenos Aires, Espasa-Calpe, p. 414.

En resumen, hemos señalado que en la obra de Mach encontramos una trasgresión de lo que constituyen los principios básicos del positivismo, en la medida en que llega a desarrollar una complicada doctrina filosófica muy alejada del sentido común, a la que el propio Mach atribuye una filiación humeana. Pese a que, como hizo en su momento Comte, nuestro físico llega a asegurar a sus lectores que “no hay una filosofía de Mach”<sup>143</sup>, la lectura de su obra no es en general fiel a esta declaración explícita de principios.

---

<sup>143</sup> MACH, E.: *Análisis de las sensaciones*, p. 323.

## 6. Irrupción de las tesis del naturalista de Shrewsbury

### 6.1. La teoría de la evolución de las especies como alternativa al finalismo en biología

La teoría de la evolución constituye la más importante aportación teórica del siglo diecinueve para explicar el propósito, el diseño, al que parecen estar sometidos los organismos vivos, prescindiendo de todo supuesto teleológico. Dicha "finalidad" se manifiesta en hechos tales como la exquisita armonía entre las partes que los constituyen, su adecuación a las funciones a las que sirven, el ajuste del organismo a su ambiente, etc. Darwin manifiesta su admiración ante semejante <sup>1</sup> hecho y reconoce la superioridad de la naturaleza en este punto frente a los más ingeniosos mecanismos producidos por el hombre <sup>2</sup>. La opción reduccionista y mecanicista - en la que englobamos la teoría darwiniana - considera inadmisibles las tesis y los supuestos del finalismo, y pretende desarrollar una explicación basada exclusivamente en la acción de las fuerzas ciegas de la naturaleza.

Las dificultades de las tesis finalistas constituyen el marco en el que surge y cobra todo su sentido la teoría darwiniana. La filosofía teleológica de la naturaleza – a la que tantas veces se ha intentado excluir de la ciencia – parece resistirse a abandonar su último y más propio reducto: el ámbito de la ciencia de los seres vivos. Su principal valedor fue Aristóteles, que no sólo le atribuyó un valor explicativo - cosa que vamos a ver hacer a muchos científicos modernos del siglo XIX - sino que además llevó a cabo una justificación precisa acerca de su significado en el marco de una filosofía de la vida. En la *Historia de los animales* justifica la necesidad del estudio de las causas finales en toda teoría que quiera llegar a un conocimiento

---

<sup>1</sup> No es infrecuente encontrar en sus textos alusiones a "la belleza y complejidad de las adaptaciones de todos los seres orgánicos", DARWIN, Ch.: *El origen de las especies*. Traducción de Antonio de Zulueta, Madrid, Espasa-Calpe, 2001, p. 157. Así, sostiene que "todo naturalista que haya disecado algunos de los seres clasificados actualmente como muy inferiores en la escala tiene que haber quedado impresionado por su organización, realmente admirable y hermosa", en *o. c.*, p. 175.

<sup>2</sup> *O. c.*, p. 133: "¿Podemos, pues, maravillarnos de que las producciones de la naturaleza (...) lleven claramente el sello de una fabricación superior?".

profundo de los seres vivos, pues las partes de las que éstos se componen son unas *simples* y otras *compuestas*. Las *simples* (u homogéneas) se dividen en partes de naturaleza uniforme: por ejemplo, la carne está formada por porciones más pequeñas de carne. Las *compuestas* (o heterogéneas) se dividen en partes que no son uniformes entre ellas: por ejemplo, "la mano no se divide en manos, ni la cara en caras" <sup>3</sup>. La heterogeneidad es característica de la estructura de los seres vivos, y explica que éstos puedan "moverse" a sí mismos, esto es, explica su automoción. Todas las operaciones vivientes implican y requieren la diferenciación de ciertas partes capaces de actuar unas sobre otras según un orden. "Por eso se dice de los cuerpos vivos que son *organismos*, o de la materia viva que está *organizada*. El finalismo de Aristóteles es un esfuerzo por dar razón de la existencia misma de esa organización" <sup>4</sup>, pretensión ésta a la que la ciencia del siglo XIX en general, al menos de forma explícita, ha renunciado ya.

La metafísica de la finalidad considera que las explicaciones mecanicistas, que atienden exclusivamente a la materia, sólo pueden dar cuenta de modo satisfactorio de los seres homogéneos. La cuestión planteada es la de si las estructuras heterogéneas son susceptibles del mismo tipo de explicación material que tan bien cuadra al caso de los seres homogéneos. La biofilosofía de Aristóteles asume que ello no es posible, pues:

"Decir cuáles son las sustancias últimas de que está hecho un animal, decir, por ejemplo, que está hecho de fuego o de tierra, es tan insuficiente como si se explicara del mismo modo una cama o cualquier otra cosa del mismo tipo. Pues no debe bastar con decir que la cama está hecha de metal o de madera, sino que hay que intentar describir la intención que ha motivado su fabricación o su modo de composición; y aún suponiendo que se quisiera tomar en consideración su materia, habría que referirse al todo formado por la materia y por la forma. En efecto, una cama es una forma incorporada a una materia, a menos que se prefiera decir que es tal o cual materia revestida de tal o cual forma, de modo que su configuración y su construcción están incluidas en su descripción. Pues en la naturaleza es más importante lo formal que lo material" <sup>5</sup>.

---

3 ARISTÓTELES: *Historia de los animales*, I, 1, 1486 a 5-10.

4 GILSON, E.: *De Aristóteles a Darwin (y vuelta)*, Pamplona, Euns, 1988, p. 28.

5 ARISTÓTELES: *De las partes de los animales*, I, 1 640b 22-29.

El principio inmanente de organización de los seres vivos no proviene de su materia. La noción de fin es uno de esos primeros principios que se encuentran a la base de las ciencias - en este caso, de la biología - y que son el objeto de la sabiduría.

Pese a las indudables dificultades que presenta la noción de "fin", es difícil hablar de la función de un órgano o de un tejido sin rozarla. Aristóteles criticó las teorías de Demócrito, quien, ya en el siglo V a.C. consideraba que la naturaleza de los seres vivos dependía sólo de su materia. En efecto, si los animales sólo fueran su materia, no habría diferencia alguna entre lo vivo y lo muerto, pues

"un cuerpo muerto tiene exactamente la misma configuración que un cuerpo vivo; no obstante, ya no es un hombre. (...) Cuando los filósofos explican el desarrollo y las causas de las formas del animal sólo por su configuración material se expresan como un escultor que, habiendo tallado una mano, pretendiera haber tallado una verdadera mano." <sup>6</sup>.

Aristóteles consideraba que el hecho de que sus predecesores hubieran prescindido de la noción de fin para explicar los fenómenos naturales se debía a que habían confundido las nociones de *esencia* y de *sustancia*. La sustancia aristotélica es la unión de la materia con una forma sustancial, y, en efecto, cuando en el siglo XVII Bacon y Descartes volvieron a negar la noción de forma sustancial, la causa final hubo de seguir necesariamente la misma suerte <sup>7</sup>. La sustancia ahora ya no se definía por su forma, sino por la materia extensa, o más bien la extensión misma, que es objeto de la geometría y no es susceptible sino de modificaciones puramente mecánicas.

Más adelante vamos a ver cómo Claude Bernard opta por una actitud que podríamos considerar aristotélica ante uno de los principales problemas de la biología de su época: el del *locus* de la vida. Así, entenderá que el protoplasma - esto es, la materia de que están hechos los seres vivos - no es aún un *ser* vivo. El protoplasma es materia viva que, para llegar a ser un ser vivo, necesita una *forma* <sup>8</sup>: "La forma de la vida es independiente del agente

---

6 ARISTÓTELES: *De las partes de los animales*, I, 1 640b 35-641a5.

7 Cfr. GILSON, o. c., p. 52

8 BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París, Librairie Philosophique J. Vrin, , 1966, p. 292.

esencial de la vida, el protoplasma, puesto que éste sigue siendo el mismo a través de infinitos cambios morfológicos" <sup>9</sup>. Pero pese a que, como Bacon, no llega a negar la existencia de las causas finales, considera que no deben ser objeto de la física o de cualquier otra ciencia, sino de la metafísica. En efecto, por sorprendente que ello nos pueda parecer en un científico moderno, Claude Bernard no justificaría nunca que un zoólogo o un botánico –esto es, un hombre de ciencia como Darwin – negaran la teleología. En estos campos, a diferencia de lo que sucede, por ejemplo en química, no se puede renunciar a dicho concepto, pese a que su aceptación traiga consigo numerosos problemas teóricos e incluso filosóficos <sup>10</sup>. Lo que no debe hacer nunca el científico es dedicarse al estudio de las causas finales. Al asignar esta tarea al filósofo, Bernard está introduciendo uno de los más importantes criterios de demarcación entre la ciencia y la filosofía <sup>11</sup>, al mismo tiempo que proscribía la aplicación de dicho concepto con fines explicativos en la ciencia experimental <sup>12</sup>. En este sentido, debemos señalar que Bernard y Darwin comparten algunas tesis que no dudamos en calificar de positivistas. El naturalista hace una referencia mucho más rápida y superficial a ellas, pero las expresa con un lenguaje muy próximo al de Bernard. Así, pretende salir airoso de las dificultades que plantea su concepto de selección natural apelando a la oscura noción de gravedad de Newton. Como tantos científicos después de él –Bernard incluido–, Darwin considerará que los conceptos explicativos de la ciencia son en realidad "expresiones metafóricas, que son casi necesarias para la brevedad" <sup>13</sup>. Asimismo, aclarará que por "Naturaleza" entiende "la acción y el resultado totales de muchas

---

<sup>9</sup> O. c., p. 293.

<sup>10</sup> "Quand on envisage les organismes ou les êtres d'une manière isolée, chaque être a en lui, comme le dit Aristote, son entéléchie, et il nous apparaît comme un centre par lequel est fait tout ce qui l'entourne", BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès...*: Imprimerie Impériale, París, 1867.p. 203. Ver también *Cahier de Notes*, Gallimard, París, 1965, p. 145 y nota 296 en p. 278; y en *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, Librairie philosophique J. Vrin, París, 1866. p. 25.

<sup>11</sup> Pese a esta afirmación explícita del fisiólogo francés, vamos a ver cómo no puede evitar plantearse ese tipo de preguntas y reflexionar sobre ellas. Así, en su *Cahier de notes* (p. 97) se plantea la siguiente cuestión: dado que la idea de organización se nos hace patente tanto en el estudio del ser vivo como en el de la sociedad, cabe plantearse: "voyons-nous ainsi les choses parce que nous sommes ainsi faits ou sont-elles réellement ainsi?"

<sup>12</sup> Veremos en la segunda parte de este trabajo que, si bien tiene sentido hablar de un reduccionismo en Claude Bernard, éste será siempre meramente metodológico.

<sup>13</sup> DARWIN, Ch.: o. c., p. 131. La idea no sólo nos resulta sorprendentemente próxima a las tesis de Bernard, sino también a las del propio Comte.

leyes naturales, y por leyes, la sucesión de hechos, en cuanto son conocidos con seguridad por nosotros" <sup>14</sup>. Pero el reduccionismo metodológico de Claude Bernard no es incompatible con la aceptación del supuesto de que el recurso a las causas finales resulta imprescindible para entender qué es un organismo y en qué se diferencia de un cuerpo inanimado.

Lo que se proponía la teoría de Darwin era precisamente reducir el diseño a una explicación mecánica, eliminando así de una vez por todas la teleología de su último reducto. Quería explicar cómo son posibles los diseños sin diseñador.

## 6.2. La nueva perspectiva

Desde el siglo XVIII predominó la idea de que la esencia de un organismo se revelaba en su *forma* (Linneo, Cuvier, De Jussieu, Decandolle, Geoffroy, Goethe, idealistas alemanes, etc.). La aportación de Darwin consistirá en proponer que todas las cualidades de los seres vivos - y muy especialmente la forma - son el resultado directo de su relación con el medio. De este modo, la concepción de Darwin se sitúa en las antípodas de los *Naturphilosophen*, pues en lugar de creer en la existencia de un plan para los animales, pensó que cada animal era simplemente una colección de caracteres individuales que habían evolucionado con el tiempo. Y hacia 1.850, gracias a las doctrinas uniformistas, los biólogos sintieron que tenían ante sí la evidencia de un tiempo geológico suficientemente prolongado como para explicar y aceptar el hecho de la transformación orgánica. Las nuevas teorías geológicas aportaron a los evolucionistas la calidad (regular y constante) y el modo de acción (gradual e imperceptible) de las causas geológicas uniformes, sin los que no hubiera tenido sentido si quiera plantear el intento de una teoría de la evolución de las especies.

Cuando Claude Bernard reflexiona acerca de las causas de la morfología animal, su actitud está muy alejada de la de Darwin. Bernard entiende que la forma de los organismos depende de una leyes internas contra las que nada puede hacer la influencia del medio. Nos hallamos, pues, en una postura más próxima a la de la *Naturphilosophie* y a la del post-

---

<sup>14</sup> *Ibid.* Más adelante se expresará así: "la naturaleza -si se me permite personificar la conservación o supervivencia de los más aptos- (...)", en DARWIN, Ch.: *o. c.*, p. 133.

darwinismo que a la del propio Darwin; una actitud que nos resulta chocante en un fisiólogo, por ser más propia y más afín a los supuestos de los morfólogos alemanes de principios de siglo. No es, por tanto, de extrañar que entre en conflicto con otras teorías y supuestos del autor francés, como la del predominio de la función sobre la forma. Pese a ello, no podemos obviarla, pues forma indudablemente parte del contenido de su obra. Así, Claude Bernard entiende que cualquier modificación introducida momentáneamente en la forma del organismo por el medio está condenada a involucionar tarde o temprano. Las variaciones, en las que se basa toda la teoría de Darwin, no son, según lo entiende Bernard, posibles <sup>15</sup>, y para ilustrar mejor su postura llega incluso a elaborar una metáfora que pasamos a exponer: La causa de las formas de los seres vivos no está en el presente, sino en un pasado remoto, del mismo modo que las órbitas de los planetas son la consecuencia de un impulso inicial que tuvo lugar en el origen de los tiempos. Si quisiéramos modificar de forma estable tanto unas como otras –esto es, para que los seres vivos pudieran evolucionar – tendríamos que viajar al pasado y alterar el equilibrio cósmico general. Dado que ambas hipótesis, tanto la de Darwin -más lamarckiana- como la de Claude Bernard, se elaboraron con anterioridad al redescubrimiento de las leyes de Mendel (1900), hemos de considerar que la de este último es más especulativa. Los supuestos bernardianos traen consigo una consecuencia epistemológica con la que dicho autor es consecuente, y que hace imposibles las pretensiones de la obra de Darwin: el objetivo de la zoología no puede ser otro que la clasificación <sup>16</sup>. Es más, ni siquiera es un objetivo lícito para la fisiología la búsqueda de las leyes que determinan la forma, ya que dichas leyes, por las razones que le acabamos de ver exponer, nos son necesariamente inaccesibles <sup>17</sup>. Tal vez por ello sean tan escasas en la obra de Bernard las alusiones al darwinismo: seguramente el autor francés ni siquiera lo consideraba como la base adecuada para una teoría científica seria.

### 6.3. Evolución y transformismo

---

<sup>15</sup> Cfr. NORDENSKIÖLD, E.: *Evolución histórica de las ciencias biológicas*, Madrid, Espasa Calpe, 1966, p. 530.

<sup>16</sup> Cfr. BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 75.

<sup>17</sup> Cfr. BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, pp. 341 y 342.



La palabra *evolución* no aparece -en el sentido que hoy le damos- en ningún sitio dentro del *Origen de las especies*, ni en la primera edición ni en ninguna de las siguientes, hasta la sexta - editada diez años después de la primera, en 1869. En la época en que Darwin elaboraba su propia doctrina sobre el origen de las especies, la palabra "evolución" ya se usaba, pero para expresar algo muy distinto a lo que él tenía *in mente*. De ahí que recurra a términos como "transmutación de las especies" o "transformación", y que designe su punto de vista como "la teoría de la modificación (de las especie) por selección natural". El principio auténticamente darwiniano no es el de la evolución, sino el de la selección natural, pese a que se le dio el nombre spenceriano de "evolución" a la doctrina darwiniana de la selección natural<sup>18</sup>. La tarea del biólogo es a partir de ahora hacer una historia de los seres vivos que busque de dónde proceden las formas actuales, remitiéndose para ello a formas extinguidas que le permitan dar con el origen de las especies<sup>19</sup>.

En las obras de Claude Bernard encontramos el término "evolución" con mucha frecuencia, pero empleado en un sentido muy diferente al de Darwin y los darwinistas. En Bernard, la evolución es la capacidad - exclusiva de los seres vivos - de llevar a cabo los procesos de síntesis orgánica y de conservación de la forma<sup>20</sup>.

#### 6.4. Las causas de la evolución

---

<sup>18</sup> Cfr. Gilson, E. *De Aristóteles a Darwin (y vuelta)*, p.p. 201-206.

<sup>19</sup> El darwinismo, por tanto, aunque atacó en sus orígenes a la teoría de los tipos, sólo la destruyó de manera teórica, pues en la práctica se admitía tácitamente que existen varios grupos de plantas y animales que son diferentes (polifiléticos) y que han estado separados durante toda su historia, esto es, que no proceden de un tipo común. Se trata de una versión moderna de los cuatro tipos de Cuvier que es a su vez deudora de los arquetipos de Owen. Aunque al principio el darwinismo atacaba a la morfología en sus cimientos y quería sustituirla por una teoría genético-histórica, Haeckel volvió a la morfología con la construcción de sus árboles genealógicos y su ejemplo fue seguido en general. Cfr. RADL, E. M.: *Historia de las teorías biológicas*, Madrid, Alianza, 1988, pp 198-217.

<sup>20</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes (1850-1860)*, p. 66. Ver también BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, pp. 33 y 310.

Una vez aceptado el hecho de la evolución había que explicarlo, y esa tarea fue la que Darwin pretendió llevar a cabo con la publicación en 1.859 del *Origen de las especies*. En esta obra considera que el punto de partida y el fundamento de la selección natural no es otra cosa que la abundante variación que de forma espontánea se produce en la naturaleza de unas generaciones a otras. La selección natural se limita a conservar o eliminar las variedades que favorecen o impiden la subsistencia y la reproducción del individuo que las porta <sup>21</sup>. Ya hemos visto más arriba cómo la concepción del organismo de Claude Bernard es incompatible con la noción darwiniana de evolución, debido a que hace imposible la variación sobre la que debería actuar la selección natural. Además, el fisiólogo francés -como el propio Schelling- entiende que existe una ley natural en virtud de la cual la propia naturaleza *rehace lo que hace*, de modo que la única explicación plausible del hecho de que los conejos tengan ojos es que sus antepasados también los tuvieron <sup>22</sup>. Se trata de un supuesto filosófico previo a su aproximación científica al tema, que explica su desinterés por los planteamientos darwinistas. La propia hipótesis de la selección natural no es, por otra parte, aceptada por el fisiólogo francés, que entiende que su carácter hipotético la hace equivalente, en cuanto a su validez, a la propia explicación teleológica, rechazada por la ciencia de su época. Para que la idea de la selección natural pasara a ser una auténtica teoría científica tendría que ser contrastada experimentalmente <sup>23</sup>.

Pero Darwin, que sí aceptaba el supuesto de la transformación, tenía ante sí la difícil tarea de explicar sus causas, y, dadas las enormes dificultades del problema, optó por insistir en el hecho de que, fueran los que fueran sus mecanismos, las razas domésticas nos proporcionaban ejemplos innumerables y constantes de su realidad. Darwin emplea el modelo de los criadores, que seleccionaban los individuos que presentaban los rasgos nuevos que a ellos

---

<sup>21</sup> De este modo, Darwin entiende que "las variedades son especies en vías de formación o, como las he llamado, especies incipientes", con lo que queda planteado el problema de explicar "de qué modo la diferencia pequeña que existe entre las variedades aumenta hasta convertirse en la diferencia mayor que hay entre las especies", en DARWIN, CH.: *o. c.*, pp. 158-159.

<sup>22</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 31.

<sup>23</sup> "Si tout á coup le milieu changeait au point qu'il fit une température de 200 degrés, tout ce qui vit aujourd'hui disparaît, et ce qui y résisterait se mettrait en harmonie avec lui, et alors nous croirions que c'était préétabli; tout cela alors se perpétuerait suivant des lois générales autres. Sans doute, on peut dire tout cela et bien d'autres encore, mais ce sont suppositions et la téléologie vaut autant jusqu'à nouvel ordre". (*Cahier de notes*, pp. 59-60).

les interesaban y los cruzaban entre sí. Apuntó, sin embargo, como posibles causas del hecho fundamental de que los descendientes de unos mismos padres puedan diferir tanto de ellos y entre sí, la influencia del medio (por ejemplo, los individuos mejor alimentados presentan un tamaño mayor), la influencia indirecta de los órganos reproductores y el cambio en las costumbres (por ejemplo, el pato doméstico "se olvida" de volar). Muchas de estas tesis se apoyaban en supuestos claramente lamarckianos y, más que explicar algo, lo que hicieron fue volver urgente la búsqueda de una teoría convincente acerca de los mecanismos de la herencia, que fuera menos especulativa que el micromodelo de la gémulas posteriormente elaborado por el propio Darwin

El *Essay on population*<sup>24</sup>, escrito por Thomas Malthus en 1.798, que Darwin leyó en 1.838, le inspiró el concepto de la selección natural, basada en la desproporción permanente, necesaria, entre el crecimiento de las fuentes de alimentación y el de la población. De hecho, la segunda parte del título de la obra de Darwin es suficientemente reveladora: *El origen de las especies a través de la selección natural, o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*. Darwin había captado que la vida era lucha, y de ahí que hiciera referencia a la obra de Malthus<sup>25</sup> en la conferencia pronunciada ante la *Linnean Society* en 1858. Esta comunicación contiene la famosa generalización de que mientras las poblaciones crecen en progresión geométrica, su suministro de alimentos crece tan sólo en progresión aritmética, *ergo* tiene que haber competencia. Ya persuadido de la mutabilidad de las especies, vio también en la lucha por la supervivencia un medio de explicar que fuera posible una selección sin *seleccionador*.

Malthus opinaba que dicha desproporción entraba en los planes divinos, por lo que no se debía intervenir en ese mecanismo mediante el empleo de medidas sociales. Se trata de una *ley de la naturaleza* que abarca a todas las criaturas y que explica incluso que el número de animales y plantas se mantenga en los límites adecuados. Lo adecuado desde un punto de vista cristiano es, pues, no interferir con ella. Resulta sorprendente hallar en la obra del propio Bernard un texto genuinamente malthusiano, como el que sigue: "*résulte la loi du plus fort qui*

---

<sup>24</sup> MALTHUS, T.: *An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society*, Londres, 1798.

<sup>25</sup> En el Origen encontramos esta referencia a Malthus en un apartado titulado "Progresión geométrica del aumento". Véase DARWIN, Ch.: *El origen de las especies*, traducción de Antonio de Zulueta, Madrid, Espasa-Calpe, p. 114.

*domine et subordonne à son profit tout ce qui est au-dessous de lui (...). Le christianisme réagit contre cette loi. La charité est une antientéléchie*"<sup>26</sup>. Veamos más detenidamente qué fue exactamente lo que Darwin –y seguramente, como acabamos de ver, también Claude Bernard– leyó "for amusement" (para distraerse) en *Sobre el principio de la población en tanto que afecta a la futura mejora de la sociedad*, del reverendo Thomas Malthus:

La primera edición del ensayo data de 1798. En él enuncia la *ley de los pobres* (*poor Law*): La existencia de pobres es perjudicial para el futuro bienestar de la sociedad, porque lo que se hace por ayudarles acaba por perjudicar a la comunidad. La demostración de tan sorprendente enunciado descansa sobre dos postulados y un hecho. Los postulados son que: 1º. La alimentación es necesaria para la existencia del hombre; 2º. La pasión entre los sexos es necesaria, y seguirá existiendo más o menos como hasta ahora. El hecho es que:

"el poder que tiene el hombre de poblar la tierra es indefinidamente mayor que el que tiene la tierra de producir la subsistencia del hombre. (...). La población, si nada la limita, crece en proporción geométrica, y los medios de subsistencia del hombre, en proporción aritmética"<sup>27</sup>.

Toda medida social proteccionista va contra la ley de la naturaleza, pues la gente para la que no hay alimentos no tiene *derecho* a existir. Los pobres deben, simplemente, abstenerse de procrear. Aunque, al parecer, Darwin sólo leyó a Malthus, el clima intelectual de su teoría es el del liberalismo económico de la *Riqueza de las naciones*, de Adam Smith - : *laissez faire, laissez passer, la nature va d'elle même*, publicada en 1.778 y del utilitarismo de Bentham de 1.789. Su versión biológica es expresada así en la obra de Darwin: "(...) podemos afirmar con fiabilidad que todas las plantas y animales tienden a aumentar en progresión geométrica, que todos poblarían con rapidez cualquier sitio en el cual puedan existir de algún modo, y que esta tendencia geométrica al aumento debe ser contrarrestada por la destrucción en algún periodo de la vida"<sup>28</sup>. Las consecuencias de este modo de interpretar la naturaleza no se hacen esperar: "disminúyase cualquier obstáculo, mitíguese la destrucción, aunque sea

---

<sup>26</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 145.

<sup>27</sup> MALTHUS, TH.: *An Essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society* (Primer Ensayo, cap. I, pp. 8-9 y cap. II, p. 11) G. Himmelfarb ed.: Londres, 1836. Cfr. Gilson, E. *De Aristóteles a Darwin (y vuelta)*, p.180.

<sup>28</sup> DARWIN, Ch.: *o. c.*, p. 116.

poquísimo, y el número de individuos de la especie crecerá casi instantáneamente hasta llegar a cualquier cantidad" <sup>29</sup>. El concepto de selección natural ha quedado así establecido:

"Debido a esta lucha por la vida, las variaciones, por muy ligeras que sean y procedan de la causa que procedan, si resultan en algún grado beneficiosas para los individuos de una especie en sus relaciones infinitamente complejas con otros seres orgánicos y con sus condiciones físicas de vida, tenderán a la conservación de estos individuos y serán, en general, heredadas por la descendencia. La descendencia también tendrá así mayor probabilidad de sobrevivir, pues de los muchos individuos de una especie cualquiera que nacen periódicamente, sólo un pequeño número puede sobrevivir. Este principio, en virtud del cual toda ligera variación, si es útil, se conserva, lo he denominado yo con el término de *selección natural*, a fin de señalar su relación con la facultad de selección del hombre" <sup>30</sup>.

Darwin entiende, por tanto, que las variaciones preservadas por ese agente ciego que es la selección natural son las que permiten la autoconservación del individuo. Además, las variaciones seleccionadas pueden ser en un primer momento apenas perceptibles, pues "en la naturaleza, las más ligeras diferencias de estructura o de constitución pueden muy bien inclinar la balanza, tan delicadamente equilibrada, en la lucha por la existencia y ser así conservadas" <sup>31</sup>. Pero cedámosle una vez más la palabra al propio naturalista de Schrewsbury:

"Metafóricamente puede decirse que la selección natural está buscando cada día y cada hora por todo el mundo las más ligeras variaciones; rechazando las que son malas; conservando y sumando todas las que son buenas; trabajando silenciosa e insensiblemente *cuando quiera y donde quiera que se le ofrece la oportunidad*, por el perfeccionamiento de cada ser orgánico" <sup>32</sup>.

A la objeción relativa al posible carácter involutivo de las variaciones favorables, Darwin opone el siguiente razonamiento: "La tendencia a la reversión puede muchas veces dificultar o impedir la labor [de la selección], pero no habiendo esta tendencia impedido al

---

<sup>29</sup> O. c., p. 117.

<sup>30</sup> O. c., p. 112.

<sup>31</sup> O. c., p. 133.

<sup>32</sup> O. c., pp. 133-134.

hombre formar por selección numerosas razas domésticas, ¿porqué habrá de prevalecer contra la selección natural?"<sup>33</sup>.

Por otra parte, Darwin señala que "el hombre selecciona solamente para su propio bien, mientras que la naturaleza lo hace sólo para el bien del ser que tiene a su cuidado"<sup>34</sup>. De este modo, su forma de entender la evolución resulta extraña a los planteamientos más ecológicos de los *Naturphilosophen* y del post-darwinismo moderno. La postura de Claude Bernard, sin embargo, resulta esta vez más próxima a la de Darwin, pues entiende que la única finalidad de todos los mecanismos de autorregulación del organismo es la autoconservación. Las plantas no existen para que se las coman los herbívoros, y el hecho de que esto sea sí es meramente contingente. En la naturaleza, bien pudiera ser que un conejo muriera de viejo sin que por ello se estuviera violando ninguna ley<sup>35</sup>. Pero, pese a estas coincidencias, existe un abismo entre ambos autores: mientras que para Claude Bernard esa finalidad es real, en Darwin es una mera apariencia que debe ser explicada en términos de causas eficientes.

## 6.5. Acogida de la obra de Darwin

La acogida de la teoría darwinista fue, en general, muy buena, y en Inglaterra, el día de la publicación del *Origen de las especies* ya estaba totalmente vendida la primera edición. En Francia, el libro fue recibido con mucha frialdad debido a las influencias de Comte y de Cuvier, así como a las posturas al respecto adoptadas por los que entonces eran los directores del pensamiento biológico francés: Claude Bernard y Pasteur. En Alemania hubo división de opiniones. Entre los partidarios cabe citar a Vogt, Moleschott, Virchow, Brüchner, Schleiden, Du Bois-Reymond, Helmholtz, Fechner y Haeckel. Al final, los aires se acabaron volviendo antidarwinistas en Alemania.

---

<sup>33</sup> *O. c.*, p. 151.

<sup>34</sup> *O. c.*, p. 133. Véase también *o. c.*, p. 134: "la selección natural puede obrar solamente por el bien y para el bien de cada ser".

<sup>35</sup> *Cfr.* BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, pp. 340-341.

Pese a estas excepciones, muchos historiadores de la biología se preguntan cómo una teoría como la de Darwin, fundada sobre tan débiles cimientos, pudo poner de su lado inmediatamente a la mayor parte de los círculos científicos coetáneos. Nordenskiöld cita algunas circunstancias que contribuyeron a hacerlo posible:

- La relación del libro con el movimiento político de la época. La teoría de Darwin era una clara aliada del liberalismo: elevó la doctrina de la libre competencia hasta el grado de una ley natural.

- Las explicaciones consideradas válidas con anterioridad eran aún más precarias desde el punto de vista científico. Generalmente se basaban en la sabiduría del Creador y en el beneficio del hombre como causas de todo cuanto existe y acontece.

Dado que el registro fósil no parecía corroborar esos cambios diminutos, lentos y acumulativos que postulaban los evolucionistas, gran cantidad de paleontólogos prefirieron suponer que el problema estaba en que el registro fósil del que disponían era incompleto, y se dedicaron a completarlo. Toda esta situación contribuyó a que, con ocasión de la publicación del *Origen de las especies*, resurgiera el interés por la teoría de la recapitulación, pese a que ya había sido desechada a principios de siglo <sup>36</sup>. Al suponer esta teoría un paralelismo entre el desarrollo individual y el ancestral, se entendió que podría resultar útil volver a ella y usarla como un posible sustituto del incompleto registro fósil.

Respecto a las razones por las que hay en la obra de Claude Bernard un sorprendente vacío respecto a las tesis darwinianas, hemos de señalar las siguientes: el objeto de estudio elegido por Darwin no tiene cabida en el ideal metodológico del padre de la medicina experimental – recordemos que Bernard limita en la *Introduction* la labor del biólogo al estudio de las condiciones físico-químicas de los fenómenos vitales, y que la única herramienta que reconoce como válida para ello es el método experimental <sup>37</sup>; las tesis de Bernard acerca del organismo son incompatibles con los supuestos darwinianos –la aceptación bernardiana de la lucha por la vida no la erige en ley natural; la hipótesis de la selección natural no es contrastable

---

<sup>36</sup> Más adelante vamos a ver que hasta el mismo Claude Bernard la aceptaba.

<sup>37</sup> Cfr. BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 29.

experimentalmente <sup>38</sup>; y su metáfora de los planetas hace imposible el lamarckismo de Darwin e incluso las variaciones estables. Todo ello no impide que Bernard acepte alguna hipótesis de los darwinistas, como la teoría de la recapitulación de Haeckel <sup>39</sup>, que aunque errónea y altamente especulativa, era generalmente aceptada por los científicos de su época.

## 6.6. El auge de la concepción fisiológica de los organismos

El darwinismo acabó traicionando los ideales fisiológicos de Darwin. Debido a ello, la elaboración de árboles filogenéticos llegó a convertirse en el ideal de sus seguidores - en la línea de los habitualmente criticados predecesores alemanes. Los botánicos empezaron a alejarse del darwinismo ortodoxo antes que los zoólogos, para dar más importancia a la función que a la forma. Consideraban los trabajos de los *Naturphilosophen* y los árboles filogenéticos de los darwinistas especulaciones carentes del más mínimo rigor, más próximas a la filosofía o a la poesía que a la ciencia. No creían en la existencia de una hoja ideal ni en que las distintas hojas que existen se parezcan porque sean encarnaciones concretas de un mismo plan general. Ni siquiera encontraban aceptable la explicación darwinista de que el parecido sea debido a que una se haya desarrollado a partir de la otra, sino que entendían que obedece a que, como consecuencia de algún cambio de función, algunas partes de la hoja se destruyen y otras se forman o se desarrollan más, de manera que surge una nueva hoja que se parece en su forma a la anterior. Dado que las dos surgen del mismo principio embrionario, ambas son hojas a pesar de su diferente morfología. La causa de su diferencia es la función diferente que cumplen, y quedarse en la morfología no es detenerse en su esencia, sino limitarse a lo que todavía no puede ser explicado por la fisiología .

---

<sup>38</sup> La obra de Darwin contiene sin duda buenas observaciones, que serían admitidas como tales por el propio Bernard. Algunas de ellas son aportadas por el naturalista como corroboración experimental a su hipótesis de la "lucha por la vida": "En un trozo de terreno de tres pies de largo y dos de ancho, cavado y limpiado, y donde no pudiese haber ningún obstáculo por parte de otras plantas, señalé todas las plantitas de hierbas indígenas a medida que nacieron y, de 357, nada menos que 295 fueron destruidas, principalmente por babosas e insectos". En DARWIN, Ch.: *O. c.*, p. 118.

<sup>39</sup> Cfr. BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 81.



Este problema de la forma, considerada como el resultado de la influencia del medio sobre los órganos <sup>40</sup>, no es más que una versión del viejo problema metafísico de las relaciones entre las dos sustancias, del que se han elaborado desde la filosofía prácticamente todo tipo de respuestas imaginables. Pensemos en las mónadas de Leibniz, que, al no tener ni puertas ni ventanas, hacen de la relación del alma con el mundo una pura apariencia; o en el alma de Hume, entendida como un mero paquete de experiencias sensoriales; o el intento kantiano de reconciliar ambas posturas, reconociendo por una parte el poder de la experiencia y por otra la capacidad del sujeto para determinar la dirección en que puede ser influido por el medio y para informar dicho contenido sensorial. Este problema sigue planteado en la biología moderna, que se muestra incapaz de resolverlo. Considera por un lado al individuo activo, que trata de ser independiente del medio que le rodea, y por otro al medio, que parece estar actuando constantemente sobre el individuo. La solución propuesta por Claude Bernard - a nivel celular - es la conocida teoría del *milieu interieur*. Esta hipótesis elude pronunciarse acerca del problema de fondo, sobre si las influencias admitidas del medio (la ciencia ya no es leibniziana) llegan a afectar a la naturaleza esencial del organismo, o si, por el contrario, hay que entender que todos los cambios originados en él por su entorno son meramente superficiales. Darwin sí se pronuncia al respecto: el medio puede realmente moldear la naturaleza (la forma) de los seres vivos porque no existe tal naturaleza. Ella no es más que, al estilo de Hume, el conjunto de los resultados de esa interacción. En efecto, Darwin no creía en el organismo o en la especie como una esencia, sino como una acumulación de modificaciones adquiridas de forma contingente (en función del estado del medio que se manifiesta a través de la selección natural), que van aumentando y se transmiten a los descendientes. El organismo de los darwinistas es algo pasivo, entregado a las variaciones del medio para que éstas escriban en él lo que quieran. Una variación innata sería en este contexto algo así como una mutilación: algo que le pasa al organismo y que éste sufre pasivamente. No reconoce que el organismo tenga reacciones activas ante las influencias del medio, cosa que sí hará Claude Bernard en su concepción más profunda del problema <sup>41</sup>.

---

<sup>40</sup> "La estructura de todo ser orgánico está relacionada de modo esencialísimo, aunque frecuentemente oculto, con la de todos los otros seres orgánicos con que entra en competencia por el alimento o por la residencia, o de los que tiene que escapar, o de los que hace presa", en DARWIN, Ch.: *o. c.*, p. 126.

<sup>41</sup> Ilustremos la cuestión con un ejemplo espectacular de "dimorfismo estacional". Se trata de una mariposa cuya generación de primavera tiene un color, mientras que la de verano tiene otro. Dorfmeister (1.847) logró producir el

Respecto a las relaciones darwinismo-fisiología, se puede afirmar que cuanto más florecía el primero más declinaba la segunda, y ello pese a que el ideal en fisiología para los darwinistas era Müller, que entendía que era la función la categoría primordial, determinante de la propia forma. No debe por tanto sorprendernos que fuera precisamente en Francia, que tan fría acogida dio al darwinismo en comparación con lo ocurrido en otros países, donde floreció, pese a todo, la fisiología experimental (ya hemos visto que en la obra de Claude Bernard apenas se hace siquiera mención al darwinismo, pues se desarrolla de espaldas a él, pese a su coincidencia en el tiempo). De hecho, el darwinismo no era una fisiología, sino una morfología y una embriología. Debemos, sin embargo, tener en cuenta que la concepción del organismo de Darwin, pese a ello, era más fisiológica, más lamarckiana que la de los post-darwinistas. En este sentido, como hemos visto más arriba, Darwin es más moderno que el propio Bernard que, con su metáfora de los planetas, rechaza toda influencia del medio sobre el organismo, toda variación estable, por imposible, y fundamenta esta imposibilidad en motivos ontológicos.

Para hacer justicia a Bernard en este punto, no podemos dejar de señalar de nuevo la inconsecuencia de sus teorías morfológicas con lo que es su concepción general de los organismos, presentada de forma constante en toda su obra y, como cabía esperar, eminentemente fisiológica. En ella rechaza la idea de que sea la forma lo que determina la función<sup>42</sup>, e incluso llega a admitir la idea contraria<sup>43</sup>.

Existe otra teoría biológica que vio la luz en la misma época que el darwinismo y que, pese a pasar mucho más desapercibida que éste, al menos para el gran público, resulta mucho más afín a la obra y a la metodología propuesta por Claude Bernard. La fisiología bernardiana cobra todo su sentido dentro del nuevo programa teórico y, a su vez, aporta, como veremos a continuación, conceptos claves a la teoría celular.

---

color de verano en un laboratorio en invierno a base de calentar la crisálida (también se puede lograr centrifugándola, iluminándola con luz amarilla y/o cambiando su atmósfera) 41. Este tipo de experimentos parecen respaldar la concepción darwiniana de los organismos.

<sup>42</sup> Cfr. BERNARD, C.: *Cahier de notes*, pp. 166-167. Véase también *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 295.

<sup>43</sup> Cfr. BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 164. En otros textos sostiene que forma y función son independientes entre sí: *o. c.*, p. 30 y *Leçons sur les phénomènes de la vie communs ...* pp. 331 - 332.

## 7. La teoría celular de Schleiden y Schwann

La teoría celular se formula definitivamente en 1.838 – 39. Lo que sus autores - Matthias Jacob Schleiden (1.804 - 1.881), y Theodor Schwann (1.810 - 1.882)- pretendían con la propuesta de la teoría de que la célula es la unidad fundamental de la estructura y de la función de todos los seres vivos (animales y vegetales) no era otra cosa que refutar definitivamente el vitalismo. El concepto de célula cumple así una doble función que encaja muy bien con los ideales de la ciencia del siglo XIX: por una parte unificar, desde el punto de vista conceptual – y muchas veces con alcance ontológico – el ámbito de los animales y de los vegetales; y por otro expulsar el vitalismo del que parecía ser su último reducto: la anatomía microscópica. Con ello la biología debía comenzar su andadura por el seguro y recto camino que la filosofía de Comte había trazado para toda ciencia seria y capaz de ofrecer garantías de éxito. Ambas pretensiones tienen, como hemos visto, su origen en el ámbito de la ciencia que, en el siglo XIX, era tomada como modelo para todas las demás: la física. Pero a los biólogos les sucedió algo parecido a lo que hemos visto que les pasó a los físicos: los ideales mecánicos no acabaron de satisfacer a quienes pretendían alcanzar una comprensión real y profunda de los fenómenos biológicos. Debido a ello, una misma teoría era entendida por unos como un mero modelo (actitud positivista), y por otros como la descripción real de lo que de hecho sucedía. En efecto, Schleiden se definirá a sí mismo como un mecanicista evolucionista que pretende hacer de la biología una ciencia experimental. Pero este ideal, aunque consecuente con los supuestos básicos de la ciencia de su época, parece no satisfacer al investigador. Debido a ello, le vamos a ver en el transcurso de su biografía científica recurrir a la *fuera formativa* de Blumenbach (concepto acuñado en 1.791), a la que ahora denomina *impulso formativo (Bildungstrieb)*, entendiendo por tal una fuerza especial que "guía" el desarrollo del embrión y el crecimiento del ser vivo. Para salvar su teoría de las críticas antivitalistas se apresura a negar el carácter exclusivamente "vital" de su fuerza, suponiendo que se encuentra no sólo en los seres vivos sino también en los cristales y en los astros.

La analogía entre la física y la biología del XIX se extiende también a lo que hemos llamado actitudes instrumentalistas. De ahí que, en *La botánica como ciencia inductiva* (1.842), Schleiden asuma un supuesto que nos resulta ya familiar: la ciencia debe rechazar toda

pregunta por la esencia de la vida, pues de lo contrario acabaría adentrándose en un terreno prohibido, cuyo estudio corresponde a la filosofía. La biología debe limitarse a la tarea de buscar explicaciones mecánicas de los fenómenos naturales dentro del modelo general de lo que durante mucho tiempo se ha creído que es la única física posible: la mecánica newtoniana. De este modo, "así como el cristalógrafo intenta explicar la estructura inorgánica por la atracción y repulsión de las moléculas, así también el morfológico debe explicar a través de las mismas fuerzas las formas orgánicas: no existe ninguna diferencia entre cristales y organismos" <sup>1</sup>. El método que en biología puede hacer posible la consecución de este proyecto no es otro que el experimental. Schleiden, como Claude Bernard, entiende que este ideal metodológico es la única alternativa seria a la intuición intelectual de los *Naturphilosophen*, de la que hemos hablado más arriba.

Pero Claude Bernard es mucho más consecuente que Schleiden a la hora de entender el valor de la teoría celular como hipótesis científica capaz de rebatir la teleología. El fisiólogo francés, cuyas principales hipótesis sólo tienen un auténtico sentido si se enmarcan dentro del paradigma celular, entiende que el hecho de dividir el organismo en pequeños organismos vivos, pese a su indudable valor heurístico, no resuelve la polémica reduccionismo-vitalismo. En efecto, el nuevo paradigma se presta otra vez a dos posibles interpretaciones: una holista, en virtud de la cual la actividad de cada una de las partes sólo permite explicar el organismo si desde el primer momento se la supone dirigida por la finalidad de la autoconservación del todo; y otra reduccionista, que entiende el todo como el resultado de la mera suma de las partes. De hecho, el propio Bernard se inclina, en la línea de Müller, por la primera interpretación de la célula, e incluso llega a determinar qué sistema es el encargado de la sincronización de las partes dirigida a la autoconservación: el sistema nervioso <sup>2</sup>.

La observación que promueve Schleiden quiere estar, como sucede en el ideal enunciado por Bernard, exenta de hipótesis especulativas. Ambos científicos dialogan sobre el método con sus antecesores alemanes de la *Naturphilosophie*. Tal vez su propio interés por las cuestiones metodológicas surja precisamente como una reacción contra dicho sistema filosófico. De ahí su obsesión por establecer criterios de demarcación entre la ciencia y la filosofía, cuya lectura tan interesante nos resulta hoy. A diferencia de lo sostenido por Bernard, Schleiden cree

---

<sup>1</sup> ALBARRACIN, A.: *La teoría celular*, Madrid, Alianza, 1983, p. 58.

<sup>2</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 284.

que las observaciones del científico deben ser ordenadas siguiendo el *método genético*, esto es, describiendo la evolución de los organismos <sup>3</sup>. De hecho, es el método genético, y no la mera observación, lo que les lleva a hacer universal su teoría, como vamos a ver a continuación. El distanciamiento que este punto introduce entre ambos autores tal vez se deba a sus diferentes intereses: el estudio de la morfología microscópica en Schleiden y la determinación de los fenómenos físico-químicos de los que dependen los fenómenos vitales en Bernard. Lo que ambos hacen es invitar a las nuevas generaciones a abandonar definitivamente las hipótesis que guiaban las observaciones de la filosofía de la naturaleza alemana, como la doctrina de la unidad del plan, la de la metamorfosis o la de las homologías. Así, en palabras del propio Schleiden, "toda hipótesis, toda inducción en botánica debe desecharse en absoluto si no está orientada por la historia de la evolución" <sup>4</sup>. Ya hemos manifestado, en el apartado correspondiente de este trabajo, el escaso interés que muestra Claude Bernard por las cuestiones evolutivas y su peculiar modo de entender el significado del término "evolución".

Sin embargo, ni la obra de Schleiden ni la de Bernard están exentas de hipótesis. Este último llega incluso a admitirlo y a justificar tal hecho, cosa que no veremos hacer a Schleiden. Pero es la obsesión del botánico alemán por los aspectos históricos de los hechos, de la que acabamos de dar un ejemplo con el método genético, la principal responsable de la elaboración de la teoría celular. En efecto, resulta prácticamente imposible obtener la idea de que la célula es el elemento común y básico de los seres vivos de la mera inducción hecha a partir de observaciones, pues hasta la más superficial observación microscópica revela que no todas las células son iguales y ni siquiera son visibles en todos los tejidos. Debido a esta dificultad, tanto Schleiden como Schwann debieron basar su concepción de la célula como unidad generalizada de estructura y función en la idea del desarrollo celular común, esto es, en el supuesto de que todas las células se producen siguiendo un proceso idéntico, que, por cierto, tal como ellos lo entendían era erróneo. Schleiden justifica así su proceder: "el único recurso metodológico dado por la naturaleza del objeto mismo es el estudio de la historia del desarrollo

---

<sup>3</sup> Como veremos a continuación, será la aplicación de los supuestos que se encuentran a la base del método genético los que permitan interpretar las observaciones llevadas a cabo en los tejidos como verificaciones de la teoría.

<sup>4</sup> Cfr. RADL, E. M.: *Historia de las teorías biológicas*, p. 63.

orgánico" <sup>5</sup>, lo que ilustra una vez más la influencia del "modelo histórico" en el pensamiento biológico del siglo XIX. Da igual que ambos autores se equivocaran en lo que respecta al modo en que tiene lugar la citogénesis, al entenderla como el resultado de la precipitación química a partir de un protoplasma amorfo <sup>6</sup>. Lo importante es que se basaron en un modo único de reproducción celular, para dar una solución al problema de la constitución última de los organismos. El propio Claude Bernard compartió el mismo error con ambos autores, pues, aunque conocía las tesis de Virchow acerca del origen celular de todas las células, nunca llegó a abandonar del todo la idea de la génesis de las células a partir de un blastema nutritivo <sup>7</sup>. No podemos dejar de señalar que dicho supuesto no encaja bien dentro del paradigma celular, pues supone situar el *locus* de la vida a nivel subcelular, lo que entra en clara contradicción con la filosofía que subyace a la propia teoría de la célula. Por otra parte, esta inconsecuencia debía estar muy extendida entre los científicos de la época, pues de lo contrario nunca hubieran surgido las hipótesis micromeristas de la vida, que tan fructíferas han resultado para el avance de la moderna biología, y muy especialmente de la genética. Además, atribuir vida a una

---

<sup>5</sup> COLEMAN, W.: *La biología en el siglo XIX. Problemas de forma, función y transformación*, México D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1983, p. 46.

<sup>6</sup> Schleiden se equivocó al aplicar su método genético a la explicación de la génesis de las células vegetales, y entiende que primero hay un plasma viviente del que se separa un granulito (observado por Brown en 1.833) para formarse después a su alrededor células en una especie de proceso de cristalización, que van creciendo hasta que sus paredes se tocan. Cuando están totalmente desarrolladas, sus paredes son de celulosa, y su contenido consiste en una sustancia semilíquida nitrogenada. Las células son el elemento último de las plantas, y explican todos los fenómenos botánicos, pues éstos consisten en cambios que se operan en cada una de ellas. Schwann compartía los principios generales de la teoría citogenética de Schleiden, si bien creía que el proceso tenía lugar fuera de las células, a diferencia de Schleiden, que lo localizaba dentro. En cualquier caso, pensaban que su teoría citogenética les permitía basar su ciencia en la física y en la química, con lo que se consideraban a salvo de los excesos metafísicos y vitalistas de la *Naturphilosophie*, y ello pese a que la cualidad generativa y mal explicada de su citoblastema es sugerentemente similar a la del "moco primitivo" de Oken (1.809) o a la de las "sustancias formativas" de Wolff (1.768), Mirbel (1.802), Lamarck (1.809) y Dujardin (1.835).

<sup>7</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes* (1859-1869), p. 230.

sustancia carente de toda estructura –amorfa-, es una hipótesis que parece extraña tanto al interés de los biólogos alemanes por la morfología, como a las tesis aristotélicas del propio Bernard acerca de la entelequia, de las que hemos hablado más arriba <sup>8</sup>. Pese a este y otros errores –por ejemplo, la primacía que otorgaba Schwann a la membrana respecto al contenido celular <sup>9</sup>-, podemos afirmar que tanto Bernard como Schwann aplicaron el nombre de “célula” a las mismas entidades a las que lo aplicamos hoy, y que el concepto básico de célula se complementa a la perfección con la teoría del medio interno de Bernard, en la que se basan todas sus concepciones, tanto ontológicas como metodológicas, acerca de los seres vivos y de la ciencia que se ocupa de su estudio. Hasta tal punto resultan inseparables las nociones de célula y de medio interno, que el propio Schwann elabora una teoría acerca de la capacidad de la membrana para dar una diferente respuesta química en el líquido intracelular y en el extracelular. Para ello supone una polaridad axial en los átomos que la constituyen. Ambos autores comparten, por tanto, no sólo ideales epistemológicos –dar una explicación de los fenómenos vitales en términos físico-químicos-, sino también de contenido –el problema que pretende explicar Schwann no es otro que el de la conservación del medio interno bernardiano.

---

<sup>8</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 351: “La vie, contrairement à la pensée d’Aristote, est indépendante de toute forma spécifique. Elle réside dans une substance définie par sa composition et non par sa figure, le protoplasma”

<sup>9</sup> La primera teoría celular consideraba que el núcleo, las vacuolas y demás orgánulos eran células embrionarias. Posteriormente, debido a los rápidos descubrimientos que se llevaron a cabo en este campo y de los que hablaremos más adelante, reconoció que había células sin membrana, y, treinta años después de las *Untersuchungen*, en notas autobiográficas, refiere haber abandonado sus primitivas ideas acerca del papel esencial de la membrana, con lo que deja de entender la célula como una cavidad rodeada de una membrana y sustituye esta imagen por la de un estrato alrededor de un núcleo, de forma que la célula es ahora “un cuerpo compuesto de varios estratos superpuestos que se desarrollan de forma tal que los estratos internos preceden a los externos. Generalmente hay tres de esos estratos: nucleolo, núcleo y membrana, y a veces sólo dos” (Citado en HALL, T. S.: *Ideas of life and matter*, 1969, p. 208), y cada estrato puede a su vez estar o no envuelto en una membrana. Al trasladar el énfasis en la membrana al énfasis en el contenido, Schwann está adecuando su teoría original a los descubrimientos que posteriormente fueron haciendo otros autores

## 7.1. Antecedentes de la teoría de las células

En el siglo XVII ya se habían visto células vegetales, pero se interpretaron como un constituyente más de la planta <sup>10</sup>. En 1.675 se observaron por primera vez al microscopio espermatozoides, y es conocida la interpretación que de ellos hizo Leibniz: se trataba de pequeños animales que existían por todas partes, algunos de los cuales crecen hasta transformarse en seres vivos macroscópicos. Buffon entendió que se trataba de moléculas vivientes que, al sufrir procesos de cristalización según ciertas leyes, daban lugar al animal visible <sup>11</sup>. Oken consideraba que la sustancia viviente debía estar constituida de elementos también a su vez vivos, y, si bien Bichat y Cuvier rechazaron el uso del microscopio a finales del XVIII, en 1.840 ya se empleaba de forma generalizada <sup>12</sup>. A principios del siglo XIX estaba muy extendida la teoría de Wolff, según la cual la sustancia viviente consistía en un plasma que se endurecía dando lugar a formas parecidas a celdas de abeja. En 1.800 se volvió a despertar el interés por la anatomía vegetal microscópica, y en 1.830 ya se habían acumulado muchas observaciones al respecto (en 1.831 se había visto el núcleo de la célula vegetal). Pero, aunque las plantas parecían estar formadas por células, nadie estaba seguro de lo que podía ser una célula y, además, el botánico y el zoólogo no compartían ni sus conocimientos ni sus intereses.

También estaba el problema de interpretar las células como entidades o como cavidades, por lo que vamos a ver cómo, a lo largo de este periodo, coexisten ambas posturas. Así, Malpighi interpretó a finales del siglo XVII sus observaciones microscópicas en las plantas como pequeños sacos independientes unos de otros, que se pueden separar, mientras que otros científicos de su época las entendían como cavidades comparables a la espuma de la cerveza. En el siglo XVIII coexisten igualmente ambas tendencias, pues Haller las interpreta como cavidades, mientras que Wolff ve en ellas auténticas entidades. Ya en el siglo XIX, Mirbel (1.802) y Lamarck (1.809) creen que se trata de los espacios que aparecen en una matriz inicialmente homogénea, mientras que los botánicos alemanes Sprengel, Treviranus, Link y

---

<sup>10</sup> Cfr. SMITH, C. U. M.: *El problema de la vida (Ensayo sobre los orígenes del pensamiento biológico)*, Madrid, Alianza, 1977, p. 282-285.

<sup>11</sup> Cfr. o. c., p. 286.

<sup>12</sup> *Ibid.*



Rudolphi (1.806 - 7) piensan que la matriz origina gránulos de varios tipos de los que surgen las células como entidades independientes de ella. La teoría de la entidad acabó por imponerse en 1.807 - 9, cuando Treviranus consigue separar células, lo que ponía de manifiesto que cada una de ellas tenía su propia pared independiente. Dutrochet incluso llegó a suponer en sus teorías acerca de la vida de 1.824 - 6 que tanto los animales como las plantas están compuestos por células, lo que ha hecho que muchos historiadores de la ciencia le hayan considerado el auténtico fundador de la teoría celular. Encontramos asimismo antecedentes de la comparación de la célula animal y la vegetal en Oken (1.805 y 1.809, aunque puede que nunca hubiera visto células animales)<sup>13</sup>, Raspail (1.833)<sup>14</sup>, Turpin (1.837)<sup>15</sup>, Dujardin (1835)<sup>16</sup> y Dumortier (1832)<sup>17</sup>, si bien estos autores no presentaron de modo exhaustivo la teoría ni entendieron la naturaleza de las células ni sus rasgos comunes con la profundidad con la que lo hizo Schwann. En 1.830 Meyen<sup>18</sup> elabora un concepto de célula más sofisticado que el de Dutrochet<sup>19</sup>, al entenderla como un organismo, idea ésta que madurará Schleiden en 1.838.

---

<sup>13</sup> OKEN, L.: *Die Zeugung*, Bamberg und Wurtzburg, 1805; *Lehrbuch der Naturphilosophie*, Jena, 1809 (reeditado luego en Jena, en 1831, y en tercera edición en Zurich, en 1843); *Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände* (13 vols.), Stuttgart, 1835-1842.

<sup>14</sup> RASPAIL, F. V.: "premier mémoire sur la structure intime des tissus de nature animal", *Repert. gén. d'anat. et de physiol. pathol.* 4:148 (1828); "Observations et expériences propres à démontrer que les granules ne sont pas d'êtres organisés", *Mem. de la Soc. d'Hist. nat.* vol. 4 (1828); *Nouveau système de physiologie végétale et de botanique*, París, 1837.

<sup>15</sup> TURPIN, P. J. P.: "Organographie microscopique élémentaire et comparée des végétaux", *Mém. d. Mus. d'Hist. nat.* 18:161 (1826); "Observations sur l'organisation tissulaire des sécretions produites aux surfaces des membranes muqueuses animales, comparées aux sécretions muqueuses productrices et réparatrices des végétaux", *Ann. des Sci. nat.*: 2<sup>a</sup> ser. v. 7, p. 207 (1837).

<sup>16</sup> DUJARDIN, F.: "Recherches sur les organismes inférieurs", *Ann. des Sci. nat. Zoologie*, 2<sup>a</sup> ser.: 4:343 (1835); *Histoire naturelle des zoophytes*, París, 1841.

<sup>17</sup> DUMORTIER, B. C.: "Recherches sur la structure comparée et le développement des animaux et des végétaux", *Nova Acta Acad. Caes. Leopold. Carol.*: 16:1 (1832); "Mémoire sur l'embriogénie des mollusques gastéropodes", *Ann. des Sci. nat. Zoologie*, 2<sup>a</sup> ser. 8. 129 (1837).

<sup>18</sup> MEYEN, F. J.: *Phytotomie*, Berlín, 1830; *Neues System der Pflanzen-Physiologie*, Berlín, 1837.

Los historiadores de la ciencia coinciden en considerar a la teoría celular deudora de dos tradiciones: la de la investigación microscópica (aunque a menudo se produjeran observaciones erróneas o generalizaciones precipitadas e infundadas) y la de la *Naturphilosophie* alemana. Lo que es indiscutible es que tanto Schleiden como Schwann ya estaban en 1.830 sujetos a la influencia de ambas. La pregunta acerca de hasta qué punto es la teoría celular deudora de la *Naturphilosophie* nos remite a las teorías de Oken (1.779 - 1.851) sobre la composición del cuerpo vivo a base de elementos vivos, diminutos y repetidos: los infusorios. Así, hay historiadores de la ciencia que sostienen que tal supuesto se asemeja muchísimo al de la teoría celular, por muy mal concebidos que estuvieran los infusorios, mientras que, para otros, todos esos parecidos carecen de importancia, si tenemos en cuenta que llegó a ellos valiéndose de la metafísica y de las suposiciones infundadas. En lo que sí suelen estar de acuerdo ambos grupos es en admitir que tal vez parte del interés de los microscopistas alemanes por resolver el organismo en unidades activas más pequeñas se deba a que ese era uno de los ideales centrales de la *Naturphilosophie*. Otro punto acerca del que suelen coincidir los criterios es el relativo al carácter completamente ajeno al positivismo de la teoría celular. Por ello resulta más interesante explicar cómo la abraza Bernard. En efecto, el pensamiento científico francés estaba en esta época imbuido de positivismo, mientras que Alemania siempre estuvo menos influida por dicha corriente filosófica. Comte entendía que el análisis de los seres vivos debía detenerse en los tejidos, y que los anatomistas alemanes habían ido demasiado lejos al no darse por satisfechos con esta tarea e intentar “penetrar más allá”, hasta “el quimérico ensamblaje de una especie de mónadas orgánicas que serían (...) los verdaderos elementos primordiales de todos los cuerpos vivientes”. Pero merece la pena que aportemos la cita completa en la que Comte expresa su opinión acerca de la teoría de la célula. La encontramos en la lección 41 de su *Curso de filosofía positiva*, y dice así:

“... estos espíritus ambiciosos -Comte se refiere a los citólogos alemanes- han intentado penetrar más allá del término natural de la analogía anatómica, esforzándose por formar el mismo tejido generador a partir del quimérico e ininteligible ensamblaje de una especie de mónadas orgánicas que serían, por tanto, los verdaderos elementos primordiales de todos los cuerpos vivientes (...). A mi

---

<sup>19</sup> DUTROCHET, H.: *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité*, París, 1824; *Mémoires pour servir à l’histoire anatomique et physiologique des animaux et des végétaux*, París, 1837.

entender, resultaría imposible imaginar en el orden anatómico una concepción más profundamente irracional y que fuese más apropiada para entorpecer directamente el verdadero progreso de la ciencia" <sup>20</sup>.

Comte entendía que el microscopio era un método de investigación equívoco y consideraba que la teoría celular era el fruto de un sistema metafísico que sólo puede entorpecer el avance de la ciencia. En el apartado de este trabajo dedicado a la influencia de la obra de Comte sobre Claude Bernard, elaboraremos alguna hipótesis que nos permita explicar este sorprendente hecho. Nos contentaremos con apuntar aquí que la actitud de Claude Bernard ante la teoría celular resulta tanto más meritoria si tenemos en cuenta la mala acogida que se le dispensó en Francia, pues, pese a contar este país con grandes microscopistas (Pouchet, Donné, ...), dicha disciplina fue atacada y menospreciada allí de una manera especialmente injusta <sup>21</sup>. En París, los únicos defensores influyentes fueron Claude Bernard y Duval.

## 7.2. Aportaciones de la citología alemana a las cuestiones clásicas de la filosofía de la vida

La sistematización de esta hipótesis en una teoría surgió con motivo de una conversación en la que Schleiden comunicó a Schwann que sus investigaciones microscópicas en el tejido embrionario de los vegetales le habían convencido de que las células formaban la base estructural de la planta, y de que eran el producto de un modo común de producción.

---

<sup>20</sup> COMTE, A.: *Cours de philosophie positive*, Vol. 3, París, Société Positiviste, 1893, p. 419. (Reprod. Facs. De la 1<sup>a</sup> ed.: París, Bechellier 1838).

<sup>21</sup> En el artículo "célula" que escribió Robin –primer profesor de histología de París– para el *Dictionnaire Encyclopédique des Sciences Médicales* de Dechambre (1873), se dice que la célula es un elemento anatómico más entre otros, y no se la considera la unidad elemental de los organismos vivos. Citado en KLEIN, M.: *À la recherche de l'unité élémentaire des organismes vivants. Histoire de la théorie cellulaire*, Paris, Palais de la Découverte, 1959, p. 22.

Schwann, que vio también células<sup>22</sup> en tejidos animales, entendió que los animales y las plantas podían tener una estructura idéntica. Para demostrarlo había que probar que las partes elementales de los animales se desarrollan esencialmente de la misma forma que las células vegetales. La formación celular era, pues, el punto focal de la teoría celular.

Schwann, discípulo del vitalista Müller, pertenece a esa generación de tránsito de la *Naturphilosophie* a la *Naturwissenschaft* que, tal vez como reacción a los excesos de la primera, opta por entregarse de lleno al ideal experimental y cuantificador. En 1.839 publica su obra principal, inscrita dentro del marco de una filosofía de la naturaleza mecanicista y racionalista, las *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen*. Poco después, tal vez como consecuencia de los fuertes ataques que recibe de Liebig y Wöhler, a raíz de su teoría de la fermentación alcohólica (que Schwann asociaba a la actividad de seres vivos), y coincidiendo además con el fracaso en el acceso a una cátedra en Bonn, Schwann abandona el mecanicismo a la vez que resurge en él su fe religiosa. Escribe entonces un complemento a las *Mikroskopische Untersuchungen* cuyo contenido ha sido calificado por los historiadores de la ciencia como esotérico y metafísico.

Tal vez ese trasfondo anti-reduccionista de Schwann, contra el que quiere luchar con el arma de su teoría celular, pero del que al parecer no logra desprenderse, se deba a sus primeros años de formación con el vitalista Müller. Por ello, dedicaremos algunos comentarios al clima general de la filosofía de la naturaleza del maestro de Schwann. Müller, pese a poder ser considerado un científico moderno, recurría en sus obras a la fuerza vital, y le otorgaba la capacidad de establecer entre las moléculas esa peculiar disposición que caracteriza a los organismos y que, según esta tesis, es lo que les distingue de los sistemas inertes. Su concepto de los fenómenos vitales era, como en Claude Bernard, relacional, esto es, la vida no se entiende como algo que haya que situar del lado del organismo, sino de la peculiar relación de éste con los agentes que actúan sobre él. Esta relación desencadena la energía propia de ese tejido –de esa célula, si nos adelantamos un poco en el tiempo. Tal concepción presenta indudables ventajas, pues permite poner en práctica un enfoque físico-químico de la biología que se mantiene al margen de actitudes reduccionistas en el plano ontológico, lo que trae consigo un indudable valor heurístico. Pero el “misterio” de lo vivo no se elimina, sino que queda

---

<sup>22</sup> Concretamente, núcleos, pues, aunque se equivoca respecto a su origen y su función, tanto Schleiden como Schwann están de acuerdo en un principio: donde hay núcleos hay células

simplemente desplazado al terreno de la "irritabilidad" o "excitabilidad", que no deja de ser una propiedad oscura. Cuando tiene lugar ese tipo de relación en el ámbito de la naturaleza inerte, lo que sucede es algo muy diferente: el efecto producido es siempre algo intermedio entre el agente aplicado y la sustancia a la que se aplica. Así, por ejemplo, un músculo no puede hacer otra cosa que contraerse sea cual sea la naturaleza del estímulo que se le aplique (mecánico, químico, eléctrico, ...), mientras que un ácido que actúa sobre una base produce una sal, que no es ni un ácido ni una base, pero es igualmente un compuesto químico.

El problema consiste en saber si esta filosofía de la naturaleza es compatible con el modelo abierto por la teoría celular. La respuesta dada por el propio Müller a esta pregunta fue en un principio negativa: la teoría celular debía ser inaplicable al reino animal puesto que el crecimiento de los tejidos animales se debía a los vasos <sup>23</sup>. Además, y este argumento es más importante, sus supuestos holistas le llevarán a otorgar una primacía tanto lógica como temporal al todo, cuyas partes, si bien en tanto que partes lo constituyen, son a la vez constituidas por él. Schwann creyó haber rebatido experimentalmente la teoría vascular cuando mostró cómo en tejidos aislados se formaban células nuevas en torno a un núcleo celular preexistente. Con ello parecía haber demostrado que es la formación de las células la que hace posible el desarrollo general; supuesto éste que, sin embargo, y pese a haber aceptado la vida autónoma de las células, nunca llegó a aceptar Müller -quien, para el asombro de Schwann, siguió pensando que su holismo y su teleología eran perfectamente compatibles con la teoría celular de su discípulo. La actitud de Claude Bernard es, como hemos visto más arriba, más próxima a la de Müller que a la del primer Schwann. En efecto, el fisiólogo francés presenta en sus textos los dos modos en

---

<sup>23</sup> En la época constituía una opinión generalizada la tesis de que el crecimiento de los animales difería esencialmente del de los animales. En el reino vegetal se admitía la existencia de las células, y se suponía que el crecimiento de la planta se debía al crecimiento de las células que la constituían. Sin embargo, se entendía que el rasgo más característico de los animales consistía en poseer vasos, y se atribuía al sistema vascular la función de posibilitar la llegada a todas las partes del organismo animal de una fuerza, inherente al animal entero, que construye el cuerpo de acuerdo con una idea o plan. La teoría del crecimiento vascular de los animales estaba tan arraigada en las mentes del siglo XIX que sobrevivió durante mucho tiempo a hechos falsadores, como los experimentos que ponían de manifiesto la existencia en los animales de fenómenos de crecimiento no vascular localizados en tejidos como la córnea o la epidermis. *Cfr. ALBARRACIN, A.: o. c., p. 62, N. 156.*

que se puede entender la relación del organismo con sus células: o bien el todo es el resultado de la actividad de las partes, o bien la actividad de las partes es dirigida y explicada por la autoconservación del todo.

Fue precisamente una idea extraída de la primera edición de la obra de Müller, *Handbuch der Physiologie des Menschen* (1.834) -que hacía referencia a la descripción de la notocorda como "células íntimamente conexas entre sí, análogas a las células vegetales"<sup>24</sup>- lo que sirvió de acicate a Schwann, tras su conversación con Schleiden, para desarrollar su teoría. En este momento Müller todavía distinguía tajantemente entre la estructura celular de los tejidos vegetales y los tejidos animales, para los que reservaba su teoría vascular, si bien en la tercera edición (1.834) admite ya un cierto paralelismo entre ambos para, en la cuarta (1.844), hacer extensivo el concepto morfológico de célula de Schwann a las células animales.

Schwann, por el contrario, en los años que siguieron a la elaboración de su teoría, entendía que la aceptación de los aspectos morfológicos y estructurales de la misma era incompatible con el modo de *entender* la célula de Müller. En efecto, consideraba ilícito el englobarla dentro de una filosofía de la naturaleza que aceptara el holismo y la teleología, e incluso consideraba que la propia teoría celular constituía, como hemos visto, una refutación de esos supuestos. No tenía, por tanto, sentido para él otorgarle un papel a la fuerza vital dentro del nuevo enfoque; y eso era precisamente lo que hacía Müller: consideraba que la fuerza vital es la responsable de la especial configuración de las moléculas de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno que constituyen los seres vivos, de forma que, más que una propiedad emergente de la materia organizada, es la responsable de la organización. Además, Müller no se limita a reconocer la impotencia de la teoría celular para acabar con el vitalismo, como sí hará Bernard. El alemán se adentrará en el terreno del estudio de las fuerzas vitales, introduciéndose de este modo en lo que Claude Bernard considerará asunto exclusivo de la filosofía. Así, Müller sostiene que esta fuerza vital no es un principio psíquico, y, en caso de tratarse de una materia imponderable, debe ser de un tipo muy diferente al de los otros imponderables que conocemos por la física. Llegado a este punto adopta una actitud más cauta y reconoce los criterios de demarcación que Bernard también se verá obligado a establecer: no es, en cualquier caso, a la biología a quien corresponde decidir acerca de estos asuntos, pues su papel debe limitarse a dar con leyes más que con esencias. Sea como fuere, tal como entiende Müller la teoría celular, la

---

<sup>24</sup> ALBARRACIN, A.: *o. c.*, p. 89.

metáfora que menos conviene a un ser vivo es un reloj, pues en la máquina la actividad del todo surge de la cooperación de las partes, mientras que en el ser vivo la fuerza no emerge de la asociación de los elementos, sino que es previa a ellos y es capaz de crear las partes necesarias para el funcionamiento del todo. Pero su vitalismo y su holismo no le impiden seguir a Schwann en diferentes aspectos de su teoría celular.

Schwann no consiguió, por tanto, lo que pretendía: ofrecer los fundamentos de la moderna fisiología desde el planteamiento opuesto al de Müller, o sea, entendiendo que los fenómenos de la vida no son producidos por una fuerza que actúa de acuerdo con una idea, sino por fuerzas que actúan ciegamente y de forma necesaria. Schwann, a diferencia de otros reduccionistas más radicales, no niega el diseño y la finalidad en la naturaleza, pero busca para explicarlo, como hizo Darwin en su terreno, otro principio que no sea el de la fuerza actuando de acuerdo con una idea. La respuesta que acaba ofreciendo sigue siendo extraña al mecanicismo más consecuente, pues considera que la causa de la adaptación de la forma a la función no es otra que el designio divino, la acción de Dios cuando crea, al principio de los tiempos, la materia y sus fuerzas ciegas. La vida del organismo se explica por la de sus células, y éstas se forman por la unión de átomos exclusivamente debida a las fuerzas atómicas, y no, como quiere el vitalismo, porque la fuerza vital cambie por sí misma su modo de acción con objeto de realizar una idea. La evidente finalidad, de la que no sólo los organismos sino la naturaleza entera da testimonio constantemente, tiene su causa no en la criatura sino en el Creador, por lo que los fenómenos vitales deben ser explicados como los de la naturaleza inerte.

Schwann daba por supuesto que el vitalismo había sido rebatido definitivamente en botánica gracias a las teorías de Schleiden, si bien al precio de establecer un abismo insalvable entre los animales y los vegetales, pues se pensaba que los vasos sanguíneos exclusivos de los animales explicaban su "crecimiento vascular". En efecto, aunque ya varios autores habían observado células en tejidos animales e incluso (Purkinje <sup>25</sup>) las habían comparado con las de los vegetales, la opinión general era que las plantas estaban hechas de células, pero los animales lo estaban a partir de sustancias extraídas de la sangre. A raíz de la cena de 1.837, en la que Schleiden le habló del papel del citoblasto o núcleo en el desarrollo de las células vegetales, Schwann recordó haber observado un órgano similar en la cuerda dorsal, y concluyó que si conseguía demostrar que se trataba efectivamente de núcleos, quedaría eliminado también el

---

<sup>25</sup> Cfr. PURKINJE, J. E.: *Arch. Anat. Physiol. wiss. Med.* (1836), pp 289 y ss.

vitalismo del ámbito de la zoología. La aplicación de la teoría celular al estudio de los animales acabaría con la idea de que éstos se constituyen y conservan merced a una sola fuerza común, que actúa como un arquitecto cuando aplica a los materiales los planos de una casa. No se le ocurrió que su teoría podía ser interpretada como la introducción en el organismo de múltiples fuerzas celulares regidas por otra superior. Incluso pensó que si lograba demostrar experimentalmente la inexistencia de vaso sanguíneo alguno en las primeras fases de la embriogénesis, quedaría refutado definitivamente el vitalismo.

Así, en las *Mikroskopische Untersuchungen ...* (1.839), describe cómo se forman las células, y se ve obligado a hacer una serie de consideraciones que no encajan muy bien en su pretendido mecanicismo, basado en una ontología de partículas de materia y fuerzas ciegas. Dice que previamente existe una sustancia amorfa que puede ser líquida o gelatinosa y que posee, "de acuerdo con su índole química y el grado de su vitalidad, la capacidad propia de dar lugar al nacimiento de células" <sup>26</sup>, lo que nos recuerda a las oscuras y criticadas propiedades de Bichat. En esta masa se forma primero el núcleo, y después, alrededor de él, la célula, y, pese a que esta hipótesis acerca de la citogénesis resultó ser falsa, fue aceptada hasta por Claude Bernard, concedor de la obra de Virchow <sup>27</sup>. El fisiólogo francés aceptó, junto con este supuesto, aquél otro que le resulta inseparable acerca del carácter vital de la sustancia amorfa previa a la estructuración celular, esto es, del protoplasma. Ya hemos señalado más arriba las inconsecuencias de tal idea con la concepción bernardiana general de los seres vivos, más aristotélica-, e incluso con la propia teoría celular en sí. Para eliminar toda sospecha de vitalismo de su teoría, Schwann entiende que "la formación de células es para la naturaleza orgánica lo que para la inorgánica es la cristalización" <sup>28</sup>, si bien más adelante sostiene que la sustancia germinal, a la que llama citoblastema, "se puede comparar gráficamente, pero sólo gráficamente, con la lejía madre en la que se depositan los cristales" <sup>29</sup>. Encontramos en sus textos otras concesiones al holismo de su maestro en las que evita, sin embargo, mencionar fuerzas vitales o ideas directrices. Es el caso de la siguiente afirmación: "la célula, una vez

---

<sup>26</sup> SCHWANN, T.: *Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachsung der Thiere und Pflanzen*, Berlín, 1839, p. 45. Citado en ALBARRACIN, A.: *o. c.*, p. 65.

<sup>27</sup> Virchow fue el científico que estableció el origen celular de toda célula.

<sup>28</sup> *Ibid.*

<sup>29</sup> SCHWANN, T.: *M. U.*: p. 71. Citado en ALBARRACÍN, A.: *o. c.*, p. 66.



formada, crece continuamente mediante su fuerza individual, pero, sin embargo, está tan dirigida por la influencia del organismo entero como requiere el plan del todo. Este es el fenómeno fundamental de todo el reino animal y vegetal" <sup>30</sup>. La formación de la célula a partir del citoblastema puede tener lugar tanto dentro como fuera de ella.

Una vez demostrada la existencia de células en algunos tejidos animales, así como la posibilidad de la división celular en ausencia de vasos sanguíneos, Schwann pasa a demostrar que *todos* los tejidos, por diferentes que sean, están constituidos por células. En el cuerpo animal desarrollado sólo se pueden reconocer células en algunos tejidos, por lo que para hacer extensiva su teoría a los restantes hubo de adoptar el método genético de Schleiden y demostrar la existencia de células en los tejidos embrionarios, a partir de los cuales sí se sabía que se formaban todas las partes del cuerpo. Considera que los dos tipos generales de tejido, a saber, *no organizados* o carentes de vascularización, y *organizados* o con vasos, están constituidos por células, formadas todas a partir de la misma sustancia amorfa y siguiendo todas las mismas leyes, si bien posteriormente alcanzarán un desarrollo diferente en cada tipo de tejido. Esta idea resultaba extraña al vitalismo y a la *Naturphilosophie*, que consideraban que las moléculas se reúnen de forma diferente según vayan a formar un tejido u otro, esto es, siguiendo leyes diferentes en función de los dictados de diferentes ideas directrices. La nueva teoría, por el contrario, sólo admite un principio de desarrollo común para todas las partes elementales del organismo.

Por otra parte, al entender que la causa del crecimiento de las células reside en ellas mismas, parece como si "existieran en el organismo animal partes elementales que se sustraen a la acción de una fuerza única que, según opinión común, constituye el cuerpo de acuerdo con una idea" <sup>31</sup>. Con lo que la existencia de esa fuerza parece dudosa, en opinión de Schwann, aunque no para Müller. Schwann cree que el crecimiento de las células y su especialización posterior se explican simplemente por las fuerzas inherentes a las propias moléculas; pero como las moléculas "no difieren esencialmente unas de otras, y, por tanto, las fuerzas por las que se reúnen deben ser también siempre y en todas partes las mismas" <sup>32</sup>, concluye Schwann que los animales, los vegetales y los distintos tipos de tejidos consisten en células más o menos

---

<sup>30</sup> SCHWANN, T.: *M. U.*: p. 45. Citado en ALBARRACÍN, A.: *o. c.*, p. 65.

<sup>31</sup> Citado en ALBARRACÍN, A.: *o. c.*, p. 68.

<sup>32</sup> Citado en *o. c.*, p. 70.

modificadas. Lo que se gana en unidad de los reinos con este supuesto se pierde, sin embargo, en explicación de la especialización de los tejidos. Las diferencias entre los dos reinos, en efecto, se minimizan, y se reducen a cuestiones menores, como el origen no siempre intracelular de las células animales, que tiene lugar con mucha más frecuencia en el espacio intercelular.

Pese a los errores de la primera teoría celular –especialmente los referidos a la citogénesis, a la primacía otorgada a la membrana respecto al contenido y al papel del núcleo<sup>33</sup>-, lo que desde un principio cobra importancia son sus aspectos semánticos, pues logró establecer definitivamente a qué se podía llamar célula y a qué no. Así, quedaban excluidas de tal designación ciertas entidades a las que tempranamente se les había aplicado el término, y se extendía a ciertas microestructuras animales que no se habían reconocido como tales en un principio. Podemos concluir que Schwann aplicó el nombre de "células" a las mismas entidades físicas a las que lo aplicamos hoy, aunque no entendamos igual que él su naturaleza. En efecto, según la primera teoría celular, todas las funciones vitales, incluidas las de crecimiento y diferenciación, las llevaba a cabo la membrana celular (y, en segunda instancia, la nuclear). Es precisamente la membrana la sede del "poder plástico" al que nos hemos referido más arriba, una fuerza análoga a la que produce los cristales en el mundo inorgánico y que puede añadir moléculas a la membrana celular de dos maneras: bien poniendo el mismo número de moléculas en todas sus partes, con lo que la célula simplemente crece, bien haciéndolo de una manera desigual, con lo que se producen los fenómenos de diferenciación. La membrana es, asimismo, el lugar de la célula en el que se encuentra localizada la otra fuerza característica y exclusiva de lo vivo: el "poder metabólico", por el que la membrana altera químicamente las sustancias líquidas adyacentes y el propio contenido celular.

La célula de Schwann era, por tanto, una membrana químicamente activa ("viva") que encerraba un contenido homogéneo o granuloso y generalmente también un núcleo, al menos en el momento en que comienza la existencia independiente de la célula; y la citogénesis

---

<sup>33</sup> Reducía la importancia del núcleo a las primeras etapas formativas. Además, lo entendía -al igual que la propia célula- como una vesícula, esto es, como una célula hueca dentro de otra célula hueca. Así, imaginaba éstas como un tanque sellado lleno de líquido, con lo que resultaba más importante -más estructurada- la membrana (celular o nuclear) que el contenido. Éste era interpretado como un líquido homogéneo y transparente en el que a veces se observaban gránulos a los que, en cualquier caso, no se asignaba ninguna función.

## 7. La teoría celular de Schleiden y Schwann

tiene lugar por la agregación de moléculas en una "sustancia formadora de células", homogénea o granulosa, que existiría dentro o en las proximidades de una célula pre-existente. Vamos a ver en los desarrollos posteriores de la teoría cómo los citólogos la redibujarán haciendo que el contenido vaya cobrando cada vez más importancia respecto a la membrana. Por lo que a la citogénesis se refiere, entre 1.840 y 1850 se mostrará que la división celular es posible, más tarde que es muy general, y, por último, que es la única manera mediante la cual pueden formarse nuevas células. Habrá que esperar a 1.857 para que se considere que la membrana no es un elemento indispensable para la definición de la célula.

Podemos, por tanto, resumir en tres postulados los fundamentos de la teoría celular de Schwann:

1- Todas las partes de los animales y de las plantas son celulares, bien sea en su organización o en su derivación.

2- Las células se forman dentro o cerca de otras células por diferenciación de una sustancia homogénea amorfa.

3- Las células pueden vivir independientemente y, aunque cada célula está influida por sus vecinas, la vida del todo es el producto, la consecuencia (y no la causa) de la vida de los elementos celulares. Sólo en este último postulado, el más filosófico de todos, Claude Bernard se alejaría de Schwann.

Aparte de su manuscrito de carácter filosófico titulado *Der Mensch, wie er ist und wie er sein soll*, la última parte de las *Mikroskopische Untersuchungen ...* también trata ese tipo de asuntos. En esta obra se lanza a la búsqueda "prohibida" del fundamento de los fenómenos vitales, y opta por la llamada *teoría física*. Dicha teoría, frente a la teleológica de Müller, considera que las fuerzas básicas del organismo coinciden exactamente con las fuerzas de la naturaleza inorgánica. Así sucede que, como ellas, actúan ciegamente, según leyes necesarias que nada tienen que ver con la finalidad de los vitalistas. Para explicar el ajuste entre las partes del organismo vivo, su evidente adecuación a un fin, no duda en recurrir a una *armonía preestablecida* al estilo leibniziano al aceptar que tanto la materia como las fuerzas que le son inherentes deben su existencia a la acción de un ser inteligente en el que sí se da la idea, la finalidad, la intención.

En efecto, los aspectos "recalcitrantes" de los seres vivos, los que nunca acaban de encajar con las teorías físicas, y que son precisamente los que los caracterizan, quedan

explicados introduciendo la hipótesis de que Dios crea la materia, las fuerzas y sus leyes, si bien inalterables y ciegas, "preparadas" para que todo encaje y se produzca ese ámbito de la naturaleza tan especial que es el de los seres vivos. Como todo queda establecido y calculado en el momento de la creación, el Dios de Schwann "se retira" una vez hechas todas las cosas según acertados cálculos, lo que no sólo permite, sino que obliga al científico a llevar a cabo su labor sin tener para nada en cuenta la voluntad o la acción divinas. Es esta especie de armonía preestablecida la que permite explicar sin recurrir a teorías y conceptos vitalistas el sorprendente fenómeno de la interdependencia de todas las células para constituir un organismo (la *Wechselwirkung*). Los dos tipos de fenómenos exclusivos de las células, los *plásticos* (la citogénesis a partir del citoblastema) y los *metabólicos* (la transformación química de sus componentes) no pueden mostrar su causa al ojo del científico, quien queda legitimado para el empleo de las expresiones "*fuerza plástica*" y "*fuerza metabólica*" en este sentido preciso.

Pero la interpretación física de los seres vivos no impide establecer diferencias esenciales entre éstos y los objetos con los que tradicionalmente se han comparado: los cristales. Las diferencias entre ambos sistemas no se limitan al evidente aspecto metabólico, sino que se extienden también a la aparente fuerza plástica que históricamente se les ha atribuido a los cristales. Gracias a ella éstos podrían formarse como cuerpos sólidos de forma regularmente determinada a partir de una solución acuosa según leyes físicas. En el caso de que la fuerza plástica fuera idéntica a la fuerza de cristalización, habría que explicar las diferencias entre los cristales y los seres vivos recurriendo a la materia a la que se aplicarían en cada caso. Entonces el rasgo único de los seres vivos habría de ser buscado en una propiedad atribuible sólo a su materia: la *imbibición*. Este supuesto, altamente especulativo, lleva a afirmar a Schwann que "la formación de las partes elementales de los organismos no es otra cosa que la cristalización de

sustancias con capacidad de imbibición" <sup>34</sup>, si bien añade que "queda la diferencia esencial de la absoluta ausencia de fenómenos metabólicos en los cristales" <sup>35</sup>.

Así pues, el padre de la teoría celular sitúa el locus de la vida en un nivel subcelular y, en último extremo, la reduce a "*cualidades*" de nuevo oscuras de la sustancia que compone las células. La fuerza metabólica sería en último extremo la *capacidad* que posee la sustancia de que las células están hechas para transformar químicamente las sustancias con las que está en contacto; la fuerza plástica se explicaría por la *capacidad* de imbibición de esta misma sustancia.

Para desprestigiar definitivamente la teleología y eliminarla del estudio de los fenómenos biológicos, Schwann no sólo la reintroduce recurriendo a Dios, que es el responsable de que de la acción ciega y necesaria de las fuerzas que él crea surja el todo orgánico, sino que además la sitúa también en el ámbito de los seres inanimados, como, por ejemplo, en la autorreparación de las partes destruidas de un cristal. No vale, por tanto, la objeción según la cual la finalidad en el mundo orgánico es esencialmente diferente de la que se da en los procesos de la naturaleza inorgánica, dado que en ésta no existe la finalidad individual, mientras que en aquéllos el organismo está diseñado para autoconservarse. Muy al contrario, Schwann considera que la finalidad de los cuerpos vivos no es más que un mayor perfeccionamiento de la finalidad que se encuentra en el mundo inorgánico <sup>36</sup>. Pese a todo sólo en biología sucede que los científicos creen haber explicado algo cuando demuestran su finalidad. La idea es expresada en la siguiente cita del manuscrito de Lieja <sup>37</sup>:

---

<sup>34</sup> SCHWANN, T.: *M. U.*: p. 255. Citado en ALBARRACIN, A.: *o. c.*, p. 84. En virtud de dicha capacidad de imbibición la célula es capaz de formarse "a costa de una sustancia disuelta en un líquido". SCHWANN, T.: *M. U.*: p. 239, citado en ALBARRACÍN, A.: *o. c.*, p. 81. A diferencia de lo que sucede en la cristalización, en la célula "las capas singulares no están constituidas por la misma sustancia química, en tanto que el cristal usual siempre consta de una sola sustancia", en SCHWANN, T.: *M. U.*, p. 249, citado en ALBARRACÍN, A.: *o. c.*, p. 82.

<sup>35</sup> SCHWANN, T.: *M. U.*: p. 250. Citado en ALBARRACÍN, A.: *o. c.*, p. 82.

<sup>36</sup> Recordemos que Claude Bernard entendía la finalidad de los organismos como autoconservación.

<sup>37</sup> Se trata de unas notas manuscritas de un curso de anatomía general dictado en Lieja en 1853.

"La idea que se expresa en la formación de un organismo no se encuentra situada ya en las fuerzas del propio organismo, sino más allá de toda la naturaleza, esto es, en Dios. Dios ha creado la materia con sus fuerzas. Estas, una vez creadas, actúan ciegamente de acuerdo con las leyes de la necesidad. Producen así no sólo un todo enteramente conveniente, sino también cuerpos particulares que poseen en sumo grado la finalidad individual: organismos" <sup>38</sup>.

Siendo esto así, "no basta con conocer los fenómenos y explicar su finalidad del mismo modo que no nos hemos contentado con señalar el orden admirable de nuestro sistema planetario, sino que se han investigado y encontrado las causas eficientes en las leyes de la gravitación" <sup>39</sup>. Estas consideraciones le llevan a establecer una distinción entre ciencia y filosofía basada en la distinción "finalidad" / "causa eficiente". La filosofía contempla la naturaleza desde el punto de vista de su finalidad, e intenta encontrar la idea que se expresa en la naturaleza y en los organismos particulares, hasta llegar a "comprender la idea del Creador cuando dotó a la materia de sus propiedades particulares". La tarea de la ciencia, por su parte, debe consistir en "mostrar cómo los fenómenos orgánicos son producidos por leyes tan necesarias como las de la naturaleza inorgánica" <sup>40</sup>.

### 7.3. La biología después de la obra de Schleiden y Schwann

La teoría celular creada por Schleiden y Schwann, necesitaba ampliaciones (dar significado no sólo morfológico a la idea de la constitución celular de los tejidos, sino también fisiológico: un mejor conocimiento de los componentes de la célula así como de sus funciones); y rectificaciones (citogénesis y la concepción celular del organismo vivo). Habrá que esperar a Virchow, con su "*omnis cellula e cellula*" de 1.855, para que la concepción genética de la célula de Schleiden y Schwann quede definitivamente relegada. En botánica también hubo autores que, como Müller, hicieron una interpretación holista de la teoría celular, subordinando procesos

---

<sup>38</sup> Cfr. Manuscrito de Lieja, citado por FLORKIN, M., *Naissance et déviation de la théorie cellulaire dans l'oeuvre de Théodore Schwann*, París, 1960, pp. 75-79. Citado en ALBARRACIN, A.: *o. c.*, p. 87

<sup>39</sup> *Ibid.*

<sup>40</sup> Manuscrito de Lieja, citado por FLORKIN, M., *o. c.*, p. 79.

celulares a procesos microbiológicos (por ejemplo, considerando como fenómeno primario el del crecimiento de una planta, que es capaz de determinar la división celular); entre ellos cabe destacar a Hofmeister, Sachs y Rauber. Pese a que pronto se demostró (Von Mohl, 1.841) que el punto de partida de la teoría había sido una observación falsa (la génesis de las células no es análoga a una cristalización), se aceptó por lo general su carga materialista y anti - vitalista, y así el primer manual de embriología basado en la teoría celular (de Kölliker) se publica en 1.861

<sup>41</sup>.

Entender y demostrar que la célula era el elemento funcional último del organismo requería técnicas y laboratorios más complejos que permitieran a los investigadores penetrar en los procesos intracelulares. En este aspecto resultó fundamental el trabajo de Claude Bernard, que explicó el funcionamiento del organismo mediante la interacción de las células con los líquidos extracelulares que las bañaban. Como señala Grmek, Claude Bernard “*rêvait d’être un globule du sang, de se promener la canne à la main dans le sang pour voir les cellules de l’organisme vivre comme des animaux aquatiques. Il admirait l’artifice par lequel les organismes dont les tissus ne peuvent vivre que dans l’eau, vivent eux-mêmes dans le milieu aérien*” <sup>42</sup>. En efecto, Bernard puede valerse del concepto de medio interno porque entiende el organismo como “*une réunion d’êtres simples qui sont les éléments anatomiques et qui vivent dans le milieu liquide intérieur*” <sup>43</sup>. Algo parecido sucede con la anatomía patológica de Virchow, que se opone al concepto de "enfermedad general" de la medicina griega - enfermedad como un padecimiento del cuerpo en su conjunto vehiculado por sus "humores" -, y lo reemplaza por la búsqueda del asiento de la enfermedad en las células. Con este cambio conceptual lleva a cabo una "definición fisiológica" de la enfermedad, como "vida modificada".

La teoría celular ofrece a Bernard el marco teórico que le permite dirigir sus experimentos e interpretar los resultados obtenidos en ellos. Así, sólo la teoría celular hace posible explicar cómo se puede anestesiar una planta. Este fenómeno sólo resulta comprensible si se supone que el mecanismo de acción del anestésico en estos casos consiste en disminuir la

---

<sup>41</sup> *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere.*

<sup>42</sup> BERNARD, C.: *Cahier de Notes (1850-1860). Présenté et commenté par Mirko Drazen Grmek*, París, Gallimard, 1965, p. 153.

<sup>43</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París, Librairie philosophique J. Vrin, 1966, p. 113.

irritabilidad del protoplasma de todas y cada una de las células de la planta de forma independiente <sup>44</sup>. Pero Claude Bernard no sólo se vale del concepto de célula para erigir a partir de él su concepción de los seres vivos y elaborar una teoría acerca del método experimental. También aporta una importante contribución a la teoría de Schleiden y Schwann: dota a la célula de significado fisiológico.

El ideal de análisis que subyace a la teoría celular es compartido en Francia por Bichat y por Pinel. Estos antecesores de Bernard coinciden también con la primera teoría de Schwann, al poner un límite a ese análisis en unidades a su vez estructuradas. Magendie, profesor de Bernard, se muestra, a su vez, partidario del uso del microscopio, por considerarlo un instrumento indispensable para el avance de la fisiología. La actitud de Claude Bernard respecto a dicha teoría tiene, por tanto, antecedentes en el ámbito científico en el que recibe su formación y posteriormente desarrolla su vida académica e investigadora. A continuación vamos a adentrarnos en la obra de los científicos que determinaron su formación: Pinel, Bichat y Magendie. Veremos en qué medida está influido por ellos, y qué aspectos de la ciencia de Bernard rompen con la tradición que había heredado.

---

<sup>44</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 106.



## 8. Los maestros de Claude Bernard: Pinel, Bichat y Magendie

En Pinel y en Magendie encontramos unos intereses y unos planteamientos metodológicos y gnoseológicos muy próximos a los de Claude Bernard. Salvo en lo que respecta a algunas teorías de Bichat, que el propio Magendie se encargará, como veremos, de rechazar por considerarlas ajenas a los planteamientos epistemológicos de la nueva ciencia de los seres vivos, podemos considerar a los tres como autores modernos, pese a que gran parte de sus teorías fueran poco tiempo después superadas por el impresionante avance de la biología.

### 8.1. La medicina hipocrática de las taxonomías de Pinel

Pinel comienza su *Nosographie*<sup>1</sup> preguntándose si se puede aplicar a la medicina “*une méthode d’enseignement analogue à celle des autres sciences physiques*”<sup>2</sup>. Busca, como es habitual en los estudiosos de la medicina de su época, un fundamento sólido a partir del cual se pueda erigir una ciencia médica fuera de toda sospecha y ajena a los planteamientos intuicionistas o metafísicos que tanto preocupaban a Bernard. A diferencia de éste, cree hallarlos en la descripción de las enfermedades<sup>3</sup> con fines clasificatorios, lo que nos indica que el planteamiento de Pinel es más clínico, más médico que el llevado a cabo por Claude Bernard, que como todas sus biografías reconocen, estaba más interesado por los aspectos teóricos del estudio de los seres vivos que por la práctica médica propiamente dicha. Claude Bernard, en efecto, es más fisiólogo que médico, y ello constituye un primer punto de alejamiento del enfoque de Pinel. El aspecto que, pese a todo, vuelve a reunir a ambos autores es la importancia que se ven obligados a atribuir a la observación y a la descripción. En los dos vamos a apreciar un tratamiento más epistemológico que propiamente científico de este modo de relación del

---

<sup>1</sup> PINEL, P.: *Nosographie philosophique, ou la methode de l’analyse appliquée à la médecine*, 5ª ed.: Brosson, L’imprimerie de Feugueray, 1813.

<sup>2</sup> PINEL, P.: *o. c.*, p. a de la Introducción.

<sup>3</sup> *O. c.*, p. ij.

sujeto con su objeto de estudio, y ambos habrán de exponer qué entienden por una buena observación que haga avanzar la ciencia <sup>4</sup>. Si Claude Bernard entendía la observación como un modo especial de experimentación, esto es, como el modo -propio de determinados objetos de estudio- de contrastar una hipótesis mediante la experiencia, la concepción de Pinel es menos experimentalista y parece limitarse a lo que para Bernard es un modo más de observación, entre otros: las observaciones para “ver”. En efecto, Pinel quiere describir la evolución de las enfermedades con el fin de compararlas entre sí y establecer de este modo sus analogías y sus diferencias <sup>5</sup>. Este supuesto metodológico aproxima la labor del médico a la del naturalista: comparar los signos y los síntomas de las diferentes enfermedades con el fin de clasificarlas. El modelo metodológico de Bernard es, como veremos, más ambicioso y más afín a los ideales de su época, pues se toma de las ciencias más consolidadas en el siglo XIX: la química y la física <sup>6</sup>, y entiende que *"il y aurait donc à faire, au point de vue de la médecine expérimentale, une classification des maladies tout à fait différente de celle que font les nosographes, qui sont au point de vue de l'histoire naturelle. De même le chimiste, qui est un expérimental, classe tout autrement les mêmes corps que le minéralogiste, qui est un naturaliste"* <sup>7</sup>, en clara alusión a la obra de su predecesor que, si bien constituye un ejemplo de buena ciencia, no pasa de ser una ciencia de observación, pues *"les sciences d'observation ou naturelles sont nosologiques; [mientras que] les sciences d'expérimentation ne sont pas nosologiques"* <sup>8</sup>, y su objetivo consiste en conocer las leyes que rigen los fenómenos de la vida o de las enfermedades, en el caso que nos ocupa de la medicina <sup>9</sup>. Bernard considera, en efecto, a Pinel, heredero de la tradición científica iniciada por Hipócrates, que fue el primer médico de la historia de esta disciplina que llevó a cabo un enfoque científico de su práctica a un nivel, eso sí, de todavía mera ciencia de observación, lo que orientó su labor hacia la clasificación de las enfermedades

---

<sup>4</sup> *"Il faut donc bien distinguer les vrais résultats de l'observation de ce qui est douteux ou équivoque"*. O. c., p. iij

<sup>5</sup> O. c., p. iv.

<sup>6</sup> A veces encontramos manifestaciones de Pinel en las que propone *"prendre pour guide la méthode suivie par toutes les autres sciences physiques"*. O. c., p. xij, pero su ideal es sin duda clasificatorio.

<sup>7</sup> BERNARD, C., *Principes de médecine expérimentale*, p. 14-15.

<sup>8</sup> O. c., p. 84.

<sup>9</sup> O. c., pp. 84 y 85.

en órdenes, especies y géneros, "*exactement comme les espèces animales ou végétales*"<sup>10</sup>. Se trata de los "*médecins dits nosologistes, poursuivant la médecine à son point de vue de science naturelle*"<sup>11</sup>, entre los que, junto a Sydenham, Baillon, Sauvage y Laennec, Bernard reconoce a Pinel, de quien llega a decir que "*était le médecin naturaliste pur*"<sup>12</sup>, y que "*a voulu appliquer la méthode naturelle de de Jussieu, comme Cuvier l'avait appliquée à la zoologie*"<sup>13</sup>. A todos ellos los que define como "*les médecins qui n'avaient pas pour but d'agir sur la maladie pour guérir, mais qui avaient pour but d'étudier la maladie pour en prévoir le cours, pour en donner la classification et les caractères ou le diagnostic*"<sup>14</sup> y, junto a los anatómo-patólogos, entre los que cita a Virchow, Cuvier y Bichat, los incluye en el grupo de los que, aún siendo ya auténticos científicos, no se encuentran del lado de la ciencia ocupada de la curación, de la acción sobre los seres vivos, por lo que se les debe considerar médicos naturalistas antes que médicos experimentales<sup>15</sup>. Pero esta medicina naturalista no le parece a Bernard suficiente precisamente por carecer de la vertiente práctica que lleva a la medicina experimental a buscar el tratamiento de las enfermedades a través de la modificación de las condiciones físicas del medio interno, lo que le lleva a sostener que "*les médecins expérimentateurs n'admettent pas de nosologie*"<sup>16</sup>. La nosología es además una ciencia que se puede desarrollar de espaldas a la anatomía y a la fisiología, lo que explica que Hipócrates fuera capaz de reconocer las enfermedades, describirlas, clasificarlas, indicar su evolución y llegar a sí a elaborar un pronóstico acertado sin saber ni anatomía ni fisiología, del mismo modo que en la historia de la biología se ha podido llegar a describir perfectamente a los animales, reconocerlos y saber de sus formas de vida mucho antes de conocer su organización interna<sup>17</sup>.

Otra importante diferencia entre la medicina que pretende Bernard y la de Pinel y su escuela es que ésta, en tanto que ciencia natural, admite la existencia de una ciencia de las

---

<sup>10</sup> *O. c.*, p. 97.

<sup>11</sup> *Ibid.*

<sup>12</sup> *O. c.*, p. 100, N. 1.

<sup>13</sup> *O. c.*, p. 131.

<sup>14</sup> *O. c.*, p. 98.

<sup>15</sup> *Ibid.* Ver también *o. c.*, p. 130.

<sup>16</sup> *Ibid.* Ver también *o. c.*, p. 170.

<sup>17</sup> *O. c.*, p. 297.

enfermedades, esto es, de las entidades mórbidas, como ciencia distinta, por lo que elabora las nosologías que clasifican a estos nuevos seres en función de sus características o de las lesiones anatómicas que se asocian a su aparición. Se trata, por tanto, de una tendencia muy próxima a la anatomía patológica que tiene un modo de proceder común al de la zoología, mientras que la fisiología tiende a destruir todas estas clasificaciones basadas en aspectos morfológicos, pues para el fisiólogo experimental "*il n'y a pas d'espèce comme entité à classer; l'espèce est une idéalité*"<sup>18</sup>. El fisiólogo experimental, en efecto, no actúa sobre la especie ni sobre la entidad mórbida, sino sobre individuos concretos, es más, sobre fenómenos físico-químicos complejos que darán lugar al surgimiento de un fenómeno vital determinado, por lo que su pretensión sólo puede ser acabar con la patología como ciencia distinta y destruir, por tanto, las nosologías, pues "*le cadre physiologique et le cadre pathologique doivent être les mêmes*"<sup>19</sup>, y habrá tantos tipos de enfermedades como tipos de funciones<sup>20</sup>. Las enfermedades, como las especies, no son más que un conjunto de caracteres que resultan de la organización de las cosas, pero no de su naturaleza, y "*si l'on voulait démolir ou édifier une église, un théâtre, on n'agirait pas sur l'église ni sur le théâtre, on agirait sur les pierres placées dans certaines conditions mécaniques données*"<sup>21</sup>. La medicina experimental no admite la clasificación de las enfermedades entendidas como entidades distintas, sino que quiere que la enfermedad pase a formar parte de la fisiología, pues para el médico experimental las enfermedades no tienen una existencia propia, sino que no son más que "*des fonctions dérangées par des mécanismes fermentateurs ou des parasites qui vivent dans un corps en produisant également des désordres et des dérangements fonctionnels*"<sup>22</sup>.

Pero se opte por uno u otro modelo, hay algo en lo que, al menos teóricamente, ambos autores sí estarán de acuerdo: lo más importante es que el médico no se pierda "*dans les raisonnements vagues sur les objets que l'entendement humain ne peut pénétrer. C'est là une des attentions fondamentales qui ont présidé à l'exécution de ma Nosographie*"<sup>23</sup>, texto éste

---

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> *O. c.*, p. 99.

<sup>20</sup> *O. c.*, p. 171

<sup>21</sup> *O. c.*, p. 99..

<sup>22</sup> *O. c.*, p. 99-100.

<sup>23</sup> Cfr. PINEL, P, *Nosographie philosophique, ou la methode de l'analyse appliquée à la médecine.*: p. v.

que pone de manifiesto la influencia de los supuestos positivistas en la obra de Claude Bernard, tema éste que será tratado más adelante y que, al tratarse de uno de los temas capitales de la filosofía de la ciencia del siglo XIX en general, no debe extrañarnos encontrarlo en los autores dedicados al estudio de cualquiera de las ramas de la biología de esta época. La actitud de Bernard hacia la obra de Pinel, pese a las críticas que se deriban de su diferente enfoque de la medicina, es sumamente respetuosa, hasta el punto de llegar a señalar que la medicina que el propone "*ne saurait être faite d'un seul coup, et aujourd'hui on ne pourrait avec fruit substituer immédiatement une classification physiologique des maladies aux classifications des médecins naturalistes ou nosographes*"<sup>24</sup>.

Pero, pese a que hasta aquí Pinel parece haber podido evitar con éxito el recurso a las molestas hipótesis, se ve obligado ahora a introducirlas, pues de los signos de las enfermedades "*quelquesuns sont très apparents, d'autres plus ou moins prononcés ou équivoques, certains peuvent n'avoir aucune valeur ou même être propres à égarer dans des cas très compliqués, et alors il faut savoir les rejeter et leur en substituer de nouveaux*"<sup>25</sup>. Pinel, por tanto, reconoce sólo de forma implícita algo que Bernard tratará explícitamente: que no hay observaciones neutras, y que éstas están siempre dirigidas por hipótesis previas a ellas (o surgidas meramente con ocasión de ellas). Este tipo de planteamientos hace de la lectura de los textos de Bernard una labor especialmente interesante para el estudioso de la filosofía de la biología, y son los que justifican que se hable de un contenido filosófico en su obra. Pinel no lleva a cabo una crítica al inductivismo con su modo de entender la observación. La idea que se desprende de la lectura de su obra es que la jerarquía que su ciencia establece entre los fenómenos patológicos está dada como tal en la propia naturaleza. Sólo hay un pequeño párrafo al final de la introducción a la *Nosographie* en el que parece dar a entender lo contrario. Allí nos dice que para observar bien resulta imprescindible "entrenar el ojo", pues de lo contrario sólo se consigue "*voir sans cesse des malades sans voir des maladies*"<sup>26</sup>. Ese ojo entrenado no puede

---

<sup>24</sup> BERNARD, C., *Principes de médecine expérimentale*, p. 287. A los únicos médicos a los que no respeta en absoluto es a los empiristas sin escrúpulos, así leemos en esta misma obra la siguiente comparación: "*Pinel disait: 'Une maladie étant donnée, trouver sa place dans un cadre nosologique'; ces médecins disent: 'Une malade ou un malade étant donné, en tirer le meilleur profit possible'*", en *o. c.*, p. 181.

<sup>25</sup> PINEL, P., *Nosographie philosophique, ou la méthode de l'analyse appliquée à la médecine*, p. (v-vj).

<sup>26</sup> *O. c.*, p. xcj

ser otra cosa que el ojo guiado por las hipótesis, tal como lo concibe Claude Bernard. Esta interpretación hace inteligibles las consideraciones de Pinel acerca de lo que ve un ojo sin entrenar: “*les faits qu’on observe ne sont point rapportés à des principes généraux*”<sup>27</sup>. El que observa sin principios, nos dice Pinel, es como el que no entiende nada de arte y visita un museo. No ve nada<sup>28</sup>. El lector interesado en los aspectos filosóficos de la ciencia echa en falta, pese a todo, un tratamiento específico de este tipo de “principios generales”, así como una mayor coherencia tras la asunción de este supuesto en el resto de su exposición acerca del tema.

Pinel, como Claude Bernard, sostiene que el determinismo y el supuesto de que los fenómenos vitales –incluidos los patológicos– están sometidos a leyes inmutables, son condiciones necesarias para entender el estudio de lo vivo como una ciencia. De ahí que manifieste de forma explícita que asume el supuesto de que en el objeto de su investigación hay “*un ordre permanent et assujetti à certaines lois générales*”<sup>29</sup> y que rechace ese otro, aún influyente en su época, de que la enfermedad, por el hecho de constituir una desviación de la naturaleza, no presente una regularidad en sus manifestaciones externas que la hagan identificable y clasificable al ojo entrenado:

*“on peut à peine trouver une maladie qu’un homme instruit et judicieux ne puisse déterminer, et dont une maladie analogue ne soit consignée dans quelque ouvrage. Sous ce point de vue, la maladie doit être considérée, non comme un tableau sans cesse mobile, comme un assemblage incohérent d’affections renaissantes qu’il faut sans cesse combattre par des remèdes, mais comme un tout indivisible depuis son début jusqu’à sa terminaison, un ensemble régulier de symptômes caractéristiques et une succession de périodes”*<sup>30</sup>.

El objetivo de la ciencia de Pinel no había sido *ver para prever*, como en Claude Bernard y Comte, sino el más naturalista *ver para clasificar*, porque para Pinel clasificar es comprender. En ambos autores encontramos la misma crítica a la actitud de la medicina empírica, más dispuesta a aplicar fármacos y remedios que a entender de forma previa al tratamiento qué es lo que le está sucediendo al enfermo. En este sentido, el modo de entender la

---

<sup>27</sup> O. c., p. xcij

<sup>28</sup> *Ibid.*

<sup>29</sup> O. c., p. vj

<sup>30</sup> O.c. vij.

enfermedad por parte de Pinel tiene algo de sustancial, pues le otorga el carácter de unidad, frente a la opción que la interpreta como una especie de enjambre de síntomas<sup>31</sup>. La pregunta correcta en medicina ya no es la que planteaba en 1712 el médico geómetra Pitcairn: “*Une maladie étant donnée, trouver le remède*”<sup>32</sup>, sino algo más limitado: “*Une maladie étant donnée, déterminer son vrai caractère, et le rang qu’elle doit occuper dans un tableau Nosologique*”<sup>33</sup>.

El rechazo de Pinel a las hipótesis que pretenden llevar el conocimiento de los estados mórbidos más allá de la mera clasificación le hace introducirse en una interesante reflexión relativa a la historia de la medicina: la figura que encuentra en la antigüedad como adelantado del enfoque correcto para hacer posible esta ciencia no es otro que Hipócrates, que supo limitar su labor a la observación y a la descripción -ideal éste que se perdió con Galeno. Lleva a cabo, sin embargo, duras críticas a la teoría de los humores, por considerar que va más allá de lo lícitamente permitido a una disciplina que quiere ser ciencia. Se trata de “*théories vaines et dégoûtantes (...), jeux frivoles de l’imagination*”<sup>34</sup> que han llegado, sin embargo, a formar parte del lenguaje cotidiano de la medicina y que siguen poblando los buenos tratados de patología, conviviendo en ellos con un gran número de observaciones brillantes.

El ideal metodológico de Pinel consiste, por tanto, en “*observer les symptômes, faire un tableau net et précis de leur ensemble et de leur succession (...) sans rien omettre d’important, sans rien ajouter de superflu*”<sup>35</sup>. En este punto su actitud es más comedida que la de Claude Bernard, que entiende que el análisis del científico debe llegar hasta las causas próximas de los fenómenos y que admite que para ello no se puede prescindir de las hipótesis. Pinel se va a encontrar con este problema, pero lo va a interpretar de otra manera. Así, reconocerá que el ideal descriptivo presenta serias dificultades, pero lo atribuirá a “*la complication très fréquente des maladies aiguës*”<sup>36</sup>. La solución consistirá en descomponer las “*enfermedades complicadas*” “*en d’autres maladies qui, considérées comparativement,*

---

<sup>31</sup> Cfr. o. c., p. xj.

<sup>32</sup> O. c., p. xv

<sup>33</sup> O. c., p. xv-xvj

<sup>34</sup> O. c., p. ix

<sup>35</sup> O. c., p. ix

<sup>36</sup> O. c., p. xij

*prennent le titre de maladies “simples”, et qui d’ailleurs, tantôt existent isolées, tantôt dans une sorte d’union réciproque et simultanée”*<sup>37</sup>. Con ello, Pinel se ve obligado a hacer abstracciones, a basar su sistema en unos elementos que no están dotados de una existencia real e independiente, como les sucede a los tejidos de Bichat, las células de Schleiden, Schwann y el propio Bernard, o incluso los humores de los hipocráticos.

Lo que contiene su *Nosographie* son precisamente esos elementos, las “*maladies dites simples*”, que son las que “*ne comptent qu’un ordre de symptômes*”, al contrario de lo que sucede con las “*compliquées*”, “*qui en contiennent plusieurs, et qui sont liées comme une sorte d’appendice à chaque Genre, sans y entrer comme parties intégrantes*”<sup>38</sup>. Esta concesión al dualismo es el precio que Pinel tiene que pagar por ofrecer una nosología más exacta y menos confusa que las hasta entonces existentes. Éstas fueron llevadas a cabo por grandes hombres de ciencia que dedicaron todo su genio y sus esfuerzos a “*distribuer toutes les maladies connues en Classes, Ordres, Genres, Espèces, à l’exemple des Botanistes*”, pero lo hicieron mal, y produjeron “*une extrême surcharge du tableau, une classification arbitraire et vacillante (...) une multiplication excessive (des maladies), une sorte d’impossibilité avouée d’obtenir un ensemble régulier qui ne porte que sur quelques points fondamentaux, et qui vienne se placer sans efforts et sans confusion dans la mémoire*”<sup>39</sup>. En nuestro lenguaje, lo que parece echar de menos Pinel en las clasificaciones de sus predecesores es un principio que las guíe, un supuesto que jerarquice y simplifique. Pero Pinel prefiere expresarse de otra manera porque no es a eso a lo que atribuye el carácter sencillo y útil de su clasificación. La aportación de Pinel consiste en reducir las enfermedades complejas a las simples y clasificar sólo éstas, entendiendo que las primeras son meros conjuntos de dos o más de las segundas<sup>40</sup>. Al ser infinitas las combinaciones posibles de las enfermedades simples, el cuadro perdería simplicidad si se pretendiera clasificar en él a todas las complejas; la clasificación, para que resulte útil, debe ser “*simple et méthodique*”<sup>41</sup>. Por eso hay que renunciar a clasificar las enfermedades complejas, pese a que son las que realmente se dan a los ojos del médico en la práctica clínica cotidiana.

---

<sup>37</sup> O. c., p. xij

<sup>38</sup> O. c., p. xiiij

<sup>39</sup> O. c., p. xvj

<sup>40</sup> O. c.: xviiij

<sup>41</sup> O. c., p. xl.



La medicina, como la Historia Natural, debe proceder con “exactitude sévère dans les descriptions, de la justesse et de l’uniformité dans les dénominations, une sage réserve pour s’élever à des vues générales sans donner de la réalité à des termes abstraits, une distribution simple, régulière, et fondée invariablement sur les rapports de structure ou les fonctions organiques des parties”<sup>42</sup>. Tal vez Pinel no entienda que sus enfermedades simples son términos abstractos a los que se ha dotado de realidad. La labor del médico se debe llevar a cabo en dos frentes: en el hospital debe observar a los enfermos con el fin de conocer todas las enfermedades en todos los estadios posibles, y en el instituto anatómico debe llevar a cabo el estudio anatomo-patológico de las lesiones de los órganos internos. Y su proceder en ambos terrenos se debe limitar a la descripción y la clasificación de lo que ve, pues, por muy poco que parezca esto, en realidad no puede hacer más. El terreno que propone Bernard para el quehacer del científico dedicado al estudio de los seres vivos es muy diferente. Se trata del laboratorio, y constituye el paso previo al estudio del enfermo.

También difieren ambos autores en la importancia que dan a la anatomía respecto a la fisiología. Pinel, más clínico que Bernard, otorga una clara primacía a la primera, lo que justifica que considere útil “*fonder la distribution des maladies internes sur la structure anatomique des parties*”; y estas consideraciones le llevan a hacer un auténtico adelanto de la teoría de los tejidos de Bichat, pues entiende que si se inflama un tejido concreto, los órganos que lo poseen se inflamarán siempre de la misma manera, pues “*l’état inflammatoire a en effet des propriétés communes, quelle que soit la partie qui en est attaquée*”<sup>43</sup>. En efecto, “*qu’importe que l’arachnoïde, la plèvre, le péritoine resident dans différentes régions du corps humain, puisque ces membranes ont des conformités générales dans leur structure?*” Se comportan del mismo modo cuando enferman, estén en un órgano o en otro, y por ello deben “*être réunies dans le même Ordre, en formant seulement des Genres différens*”<sup>44</sup>. El supuesto de las enfermedades simples como elementos últimos del análisis de los fenómenos mórbidos se basa, por tanto, en otra hipótesis que apunta a la causa de las enfermedades: la teoría de los tejidos de Bichat. Resulta importante señalar que el *Traité des Membranes* de éste último se

---

<sup>42</sup> O. c., p. xiv.

<sup>43</sup> O. c., p. xviiij.

<sup>44</sup> O. c., p. xix.

escribió dos años después de la primera edición de la *Nosographie* de Pinel, que lo cita por primera vez en esta quinta edición. Pinel, como Bichat, fundamenta la patología –y por tanto la fisiología- en la anatomía, y de ahí que insista en el beneficio que puede obtener el médico del estudio de la anatomía patológica. Claude Bernard no negaría esto último, pero por motivos, como veremos, muy diferentes.

Pese a que Pinel nunca trata de forma directa el hecho de que él mismo se vale de hipótesis -lo que le hubiera llevado, como le sucedió a Bernard, a tener que preguntarse por el papel de las hipótesis en el método experimental-, reconoce que para formar una teoría válida es necesario simplificar los principios de la medicina <sup>45</sup>. Sin embargo, sí se adentra en profundidad en uno de los temas recurrentes en la epistemología de su época: la preocupación por el hecho de que “*une imagination ardente*” lleve al estudioso a hacer “*des suppositions arbitraires*” debido a que “*loin de suivre la Nature pour guide, ils ont eu l’ambition insensée de vouloir l’asservir à leur empire*”. Pese a todos sus recelos a la hora de pronunciarse acerca de todas las implicaciones metafísicas que ello supone, Pinel pretende alcanzar un conocimiento objetivo de la naturaleza tal y como ella es en sí misma.

Pero la principal dificultad con la que se encuentra cualquier médico que quiera proceder según las recomendaciones metodológicas de Pinel es la relativa a la descripción de los síntomas, pues éstos dependen de la edad, el sexo, el modo de vida, el estadio de la enfermedad y la existencia de otras enfermedades asociadas. Resulta especialmente importante “*l’influence particulière que peuvent exercer sur la maladie les lieux, un air plus ou moins salubre, un régime plus ou moins adapté à l’état du malade, ses affections morales*” <sup>46</sup>.

Pese a su extensión, creemos que merece la pena reproducir aquí el párrafo en el que Pinel explica a sus lectores cómo deben obrar para no caer en la tentación de elaborar hipótesis demasiado ambiciosas. No debe extrañarnos la recurrencia de este tema, si tenemos en

---

<sup>45</sup> *O. c.*, p. xxvj.

<sup>46</sup> Se trata, desde luego, de una concepción muy moderna de la enfermedad, que atiende a sus aspectos psicosociales y hasta ecológicos. *O. c.*, p. xxxix. Sus principios terapéuticos, sin embargo, se alejan mucho de los planteamientos de nuestra medicina tradicional, como demuestra el hecho de que admire a Arétée, un médico que recomendaba para los problemas digestivos “*la déclamation à haute voix, la gestation dans les lieux plantés de lauriers, de myrtes, etc*”. *O. c.*, p. lij.

cuenta que la ciencia de su época acababa de salir de algo que a Pinel le había parecido una locura: la fructífera, aunque ajena a los supuestos de este autor, *Naturphilosophie* <sup>47</sup>:

*“Attention constante à ne m’élever à des vues générales que par des abstractions succesives, et en partant des faits soumis à une discussion sévère; étude particulière des affinités naturelles des divers Genres de maladies, pour les coordonner entre eux et en former une série régulière; passage sagement gradué d’un Ordre à un autre, ou d’une Classe à celle qui doit immédiatement la suivre; distribution des uns et des autres fondée, non sur des rapprochemens arbitraires, mais sur la base immuable de la structure organique ou des fonctions des parties; usage continuel de l’analyse pour décomposer les objets compliqués, considérer leurs éléments d’une manière isolée, et bien déterminer leur caractère; pour pouvoir repasser ensuite à des notions justes et précises des objets composés; dégagement scrupuleux de toute prévention, de tout esprit de parti, de toute opinion dominante des Écoles; éloignement pour une vaine ostentation d’érudition qu’il est bien plus facile de prodiguer en médecine que de distribuer avec discernement et avec mesure: c’est là le caractère que je pense avoir imprimé à mon ouvrage, et répondre ainsi à l’annonce du titre”* <sup>48</sup>.

Las resonancias cartesianas en la posición de Pinel encuentran su ratificación en las citas del filósofo que introduce en su obra <sup>49</sup>. Y este proceder progresivo, sin grandes saltos, que recomienda, se traduce en la necesidad de describir en primer lugar las enfermedades simples “*ou bornées à un seul ordre de symptômes*”, para sólo después pasar a las complicadas, “*c’est à dire, qui offrent dans une partie de leur cours ou dans leur cours entier deux ou trois ordres*

---

<sup>47</sup> Pese a todo, Pinel titula su obra *Nosografis filosófica*. Hay en él un interés por conocer cómo las cosas son en realidad, sólo que propone un método diferente al de los *Naturphilosophen* para lograrlo. De hecho, él mismo citará a filósofos como Bacon, Locke, Condillac, D’Alembert y Descartes. Claude Bernard también lo hará, y otro autor al que ambos citan será Zimmermann, concretamente su *Traité de l’expérience en général et en particulier*, traducida al francés en 1797. Anima a la lectura de los griegos, en especial a la *Historia de los animales* de Aristóteles y las obras de Hipócrates en general (*l. c.*, p. xxxv). Resulta ser un gran conocedor de la obra de Hipócrates, a cuyo comentario dedica las páginas xxxix-xivij. Todo esto no quita para que considere que el gran error de Galeno consistiera en mezclar sus brillantes observaciones con la filosofía aristotélica: “*Il fut séduit par l’appareil scientifique et les brillantes subtilités de la philosophie d’Aristote. (...) son ambition sans bornes et le desir d’innover finirent par l’égarer*”. *O. c.*, p. lj.

<sup>48</sup> *O. c.*, p. xxvij.

<sup>49</sup> Concretamente, el siguiente ideal metodológico: “*Conduire par ordre ses pensées, en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître, pour monter peu à peu par degrés aux connaissances les plus compliquées*”, en *o. c.*, p. xxxiv.

*différens de symptômes*”<sup>50</sup>. Llegados a este punto comienzan los problemas, pues resulta mucho más fácil confundirse y dejarse llevar por las hipótesis y las “*vaines spéculations*”. Para evitarlo resulta imprescindible descomponerlas en enfermedades simples y afinar en la influencia de las circunstancias personales<sup>51</sup>. Pinel no indica en ningún momento que para ello sea necesario actuar guiados precisamente por hipótesis. Bernard sí hace, como veremos, alusión a esta necesidad en virtud de la cual el observador debe enfrentarse a los hechos que estudia provisto ya desde el primer momento de hipótesis que le permitan interpretarlos. Pese a la cautela con la que describe la labor y las que deben ser las pretensiones legítimas del médico, Pinel no sólo entiende que la medicina -siempre y cuando se atenga a sus indicaciones metodológicas- es una ciencia de pleno derecho, sino que además es, y en esto sí resulta sorprendentemente original, junto con la agricultura, una de las ciencias fundamentales de las que surgen todas las demás<sup>52</sup>.

Pinel divide las tres tendencias fundamentales de la medicina post-hipocrática en tres escuelas: En primer lugar, los médicos dogmáticos que, aunque admiten la necesidad de la observación, “*pensent que les principes de nos corps, la structure des parties, les causes soit cachées soit manifestes des maladies, doivent être connus des médecins*”<sup>53</sup>; el segundo grupo lo constituyen los empíricos, a los que también hará referencia Claude Bernard, que consideran que “*on ne doit s’attacher qu’aux résultats simples de l’observation et de l’expérience*”<sup>54</sup>; y por último están los médicos experimentales, cuyo objetivo

*“consiste à observer avec attention, à ne s’en rapporter qu’à des signes sensibles, à répéter plusieurs fois les observations, à noter les résultats généraux ou particuliers des faits observés, à tenir compte de la constitution individuelle, de l’influence des saisons et des climats, des périodes des âges, etc: c’est la médecine hippocratique”*<sup>55</sup>.

---

<sup>50</sup> O. c., p. xxxix.

<sup>51</sup> L. c.

<sup>52</sup> O. c., p. xxxiv. La justificación de esta tesis la toma de d’Alembert: puesto que la agricultura y la medicina fueron las primeras artes sobre los que hubo de volcarse el espíritu del hombre, se trata de “*nos connaissances primitives et la source de toutes les autres, même de celles qui paraissent très éloignées*”.

<sup>53</sup> O. c., p. liv.

<sup>54</sup> L. c.

<sup>55</sup> O. c., p. lv.

Claude Bernard no estaría de acuerdo con los contenidos de esta clasificación, pues la peculiaridad del método experimental consiste en llevar a cabo observaciones (o experimentos) con el fin de contrastar hipótesis que no surgen de la experiencia (a lo sumo lo hacen a veces, en las “experiencias para ver”, con *ocasión* de ésta). Tal y como lo plantea Pinel, parece que la diferencia entre los empíricos y los experimentales consiste en que los primeros observan mal y los segundos bien. El buen observador, diría Claude Bernard, aquél al que Pinel incluye en el tercer grupo porque interpreta, jerarquiza y dota de sentido a sus observaciones, actúa en realidad guiado por sus hipótesis.

Resulta sorprendente que Pinel no haga ninguna mención a la polémica vitalismo-reduccionismo. Es muy probable que la obvie por considerarla algo propio de las actitudes dogmáticas que tan alejadas considera de la medicina experimental. Manifiesta su deseo de que alguna vez se puedan aplicar a la medicina los descubrimientos de la física de su época sobre “*l'électricité et le fluide magnétique*”<sup>56</sup>, y reconoce igualmente el interés que puede revestir para el fisiólogo el avance de la química<sup>57</sup>. Entiende ambas disciplinas como instrumentos útiles para la investigación y la curación, pero en ningún momento insinúa siquiera que el ser vivo se pueda reducir a física y química. Las fuerzas propias de los seres vivos, manifiesta Pinel a través de una cita de Chaptal, no pueden explicarse ni aclararse por el estudio de la mera química<sup>58</sup>.

## 8.2. La teoría de los tejidos de la Anatomía General de Bichat

Bichat reconoce estar muy influido por la lectura de Pinel<sup>59</sup> en el momento de elaborar su teoría, si bien las conclusiones a las que ésta le ha llevado son muy diferentes a las de Pinel<sup>60</sup>. El propio Bernard señala que ambos tienen algo en común que les sitúa fuera de la

---

<sup>56</sup> *O. c.*, p. lxxxiv

<sup>57</sup> *O. c.*, p. lxxxvj

<sup>58</sup> *O. c.*, p. xxxviii. La obra en cuestión se titula *Chimie appliquée aux arts*, y está editada en París en 1807.

<sup>59</sup> Bichat fue alumno de Pinel, si bien ya hemos señalado que Pinel le cita en la quinta edición de su *Nosographie* e incluso llega a fundamentar su concepción del método en los supuestos de su alumno.

<sup>60</sup> *Cfr.* BICHAT, M. F. J.: *Traité des membranes en général et de diverses membranes en particulier*. Nouvelle éd. augm.: París, Méquignon-Marvis et Gabon, 1816, p. 29-30.

medicina experimental que quiere crear, y es que, si bien ambos son científicos de pleno derecho, la ciencia que ejercen está orientada desde un punto de vista naturalista que les impide ir más allá de la mera ciencia de observación, esto es, hasta la curación y la modificación de los fenómenos vitales que estudian<sup>61</sup>, y engloba en esta crítica junto a Bichat a Cuvier y a Virchow, si bien por otra parte le considera, junto con Magendie, Galeno, Harvey, Pecquet y Haller, uno de los hombres de ciencia que más han contribuido a introducir la experimentación en la fisiología<sup>62</sup>. Bichat, como Pinel, busca un principio en el que detenerse a la hora de llevar a cabo el análisis de los fenómenos vitales, y elabora para ello su teoría de las membranas. A diferencia de Pinel, es plenamente consciente del carácter “abstracto” de esos principios, de su inexistencia “real”, aislada. Esto hace de ellos unas unidades menos inteligibles que los órganos, y explica por qué la ciencia médica optó en primer lugar por detenerse en ellos. Los anatomistas se quedaron con las diferentes estructuras de los diferentes órganos, y pasaron por alto “*que leurs membranes respectives pouvaient avoir de l’analogie*”<sup>63</sup>. Ignoraban que la naturaleza actúa

*“uniforme partout dans ses procédés, variable seulement dans leurs résultats, avare des moyens qu’elle emploie, prodigue des effets qu’elle en obtient modifiant de mille manières quelques principes généraux, qui, différemment appliqués, président à notre économie et en constituent les innombrables phénomènes”*<sup>64</sup>

Esta declaración de principios metafísicos sería sin duda del gusto de Claude Bernard, pues asume el determinismo, condición de posibilidad de toda ciencia.

El análisis de Bichat otorga un papel preponderante a la anatomía respecto de la fisiología: las membranas difieren entre sí por su morfología<sup>65</sup>, y ello explica que cada una de ellas tenga sus propiedades vitales y sus funciones específicas, lo que indujo a Bernard a considerarle uno de los principales responsables del gran aumento que experimentaron las

---

<sup>61</sup> BERNARD, C., *Principes de médecine expérimentale*, p. 98.

<sup>62</sup> O. c., p. 191.

<sup>63</sup> BICHAT, M. F. J.: *Traité des membranes en général et de diverses membranes en particulier*, p. 28

<sup>64</sup> O. c., p. 28.

<sup>65</sup> Por “*la manière dont est arrangée, entre-croisée, la fibre qui les forme, mais encore par la nature de cette fibre elle-même*”. O. c., p. 29.

fuerzas reconocidas en la biología de su época, añadiendo que "*il faut chercher à les réduire, comme on cherche en physique à réduire la lumière, l'électricité et la chaleur en une seule force*"<sup>66</sup>. Los procesos patológicos parecen avalar el modelo propuesto por Bichat, pues en ellos se puede comprobar cómo cada membrana se inflama de una manera. En este punto está de acuerdo con Haller: "*La science des fonctions étant le but et celle des organes le moyen d'atteindre ce but, toutes deux ne forment qu'un même tout qu'on ne peut séparer sans rendre incomplètes ses divisions*"<sup>67</sup>. De hecho, la fisiología privada de la anatomía "*ne fut longtemps nourrie que des écarts du génie; vain échafaudage, que l'imagination avait dressé, il n'a fallu que le souffle de la raison pour le renverser*"<sup>68</sup>. Sin embargo, pese a estas declaraciones explícitas de Bichat al respecto, vamos a ver cómo su modo de entender el papel de la anatomía general en su método le va a llevar a algunas inconsecuencias con estos planteamientos iniciales. Así, la nueva clasificación de los órganos que propondrá, se basará en criterios fisiológicos, y rechazará por obsoleta la antigua, que separa el corazón de los vasos, el cerebro de los nervios, la boca del estómago etc., pues "*ce sont ces fonctions elles-mêmes qui doivent nous servir à diviser les appareils qui les exécutent*"<sup>69</sup>.

Pero incluso su propia división fisiológica del organismo debe ser entendida con reservas, pues, según afirmará, "*je suis loin de la présenter comme étant celle de la nature elle-même*"<sup>70</sup>. Es la debilidad de nuestra concepción la que nos hace dividir al organismo en partes que, especialmente en lo que respecta a los órganos, suelen resultar artificiosas. Bichat pone, por tanto entre paréntesis el ideal clasificatorio de Pinel, y afirma que no hay que exagerar la importancia de unas clasificaciones respecto a otras, pues "*il est de l'essence de toutes d'être imparfaites, surtout dans l'économie animale. Il ne faut jamais les considérer que comme une guide pour notre faible conception, et non comme un tableau précis de la marche de la nature*"<sup>71</sup>.

71 .

---

<sup>66</sup> BERNARD, C.. *Principes de médecine expérimentale*, p. 201.

<sup>67</sup> BICHAT, M. F. J.: *Anatomie descriptive. Nouvelle éd. revue et corrigée*, París, Gabon et Chaudé, 1829, p. vj.

<sup>68</sup> O. c., p. vj-vij

<sup>69</sup> O. c., p. xij.

<sup>70</sup> O. c., p. xvj

<sup>71</sup> O. c., p. xvij

Como sucedía con los elementos de Pinel (las enfermedades simples), las membranas simples de Bichat componen, mediante su combinación, las compuestas <sup>72</sup>, si bien éstas ya no son infinitas, como sucedía con las enfermedades del autor de la *Nosographie*. La reducción del organismo a membranas no implica en absoluto un reduccionismo físico-químico, pues Bichat sigue recurriendo a las fuerzas vitales para explicar los procesos patológicos que afectan a sus elementos últimos: “*Souvent l’état morbifique, plus que l’état sain, développe nettement la différence des organes entre eux, parce que dans l’un, plus que dans l’autre cas, leurs forces vitales se montrent très prononcées*” <sup>73</sup>. En este punto, tanto por lo que se refiere al lenguaje empleado como a la concepción de base, son más modernos Pinel y Bernard que Bichat.

Las ciencias de la organización animal no se basan sólo en la observación, sino que también tienen algo en común con las llamadas ciencias basadas completamente en el razonamiento <sup>74</sup>. Debe admitir los siguientes principios generales: existen 21 tejidos simples que se encuentran en todos los animales; estos tejidos son el objeto de estudio de la anatomía general, y se trata de “*véritables éléments organisés de l’économie vivante*” <sup>75</sup>. Al combinarse entre sí forman los diferentes órganos, que son estudiados a su vez por la anatomía descriptiva. De este modo, “*l’idée d’un organe entraîne nécessairement celle d’un composé de plusieurs tissus différens, qui, isolés les uns des autres, seraient insuffisans pour les fonctions de cet organe, mais que, par leur réunion, deviennent propres à les remplir*” <sup>76</sup>. Su concepción de los órganos es, por tanto, finalista, y Bernard hablará de él siempre como de un auténtico vitalista <sup>77</sup>, señalando una inconsecuencia básica de su sistema que consiste en haber basado el mecanismo de la muerte en el cese de la acción de los órganos en vez de hacerlo en la pérdida de las propiedades de los tejidos, mientras que Bernard, más consecuente con los principios de la teoría celular “*place le mécanisme de la vie et de la mort dans le milieu intérieur*” <sup>78</sup>. Además,

---

<sup>72</sup> BICHAT, M. F. J.: *Traité des membranes* ...: p. 31.

<sup>73</sup> *O. c.*, p. 29.

<sup>74</sup> BICHAT, M. F. J.: *Anatomie descriptive*, p. I.

<sup>75</sup> *O. c.*, p. viij

<sup>76</sup> *O. c.*, p. ix-x.

<sup>77</sup> BERNARD, C., *Principes de médecine expérimentale*, p. 272.

<sup>78</sup> *O. c.*, p. 277.



Bernard criticará a Bichat, como harán todos los historiadores de la ciencia posteriores al gran anatomista, el no haber explicado claramente qué es lo que pensaba acerca de la naturaleza de las propiedades de los tejidos, respecto a lo que opinaba que "*il est difficile de penser qu'il les considère comme des propriétés physico-chimiques spéciales aux tissus et à la matière organisée*"<sup>79</sup> dado que, junto con Stahl, era de la opinión de que las fuerzas vitales estaban en constante lucha con las físico-químicas.

El estudio de la anatomía general "*nécessite donc une abstraction continuelle; car aucun tissu simple n'existe isolément, tous sont combinés en nombre plus ou moins considérable*"<sup>80</sup>. Sólo la anatomía descriptiva goza del privilegio de encontrar a su objeto tal cual existe en la naturaleza, pero ello no justifica que el científico se quede allí, sino más bien al contrario, si se quieren entender los órganos y los aparatos hay que comenzar por el estudio de la anatomía general. Esta consideración, de nuevo dualista, es la principal aportación metodológica de Bichat: "*La Anatomie générale est sous ce rapport une introduction essentielle à l'Anatomie descriptive*"<sup>81</sup>.

Encontramos en Bichat, como en Pinel, Magendie y Bernard, una preocupación especial por el método que garantice una buena observación. En el caso de Pinel, lo observado eran los síntomas de las enfermedades, en el de Bernard, las relaciones entre los fenómenos, y en el de Bichat, los órganos. Los dos errores más frecuentes encontrados por Bichat se refieren a exagerar demasiado en los detalles y a hacer descripciones vacías. La descripción de los órganos, esto es, el conocimiento de la anatomía es necesario puesto que no se puede "*arriver à la connaissance des fonctions sans avoir parcouru la route qui y conduit*"<sup>82</sup>. De ahí que Bichat, como Pinel, encuentre útiles las disecciones para el avance de la medicina. Pero un análisis morfológico excesivamente detallado no interesa ni a la ciencia ni al mismo cirujano. Ambas actitudes son malas, y "*c'est donc entre ces deux extrêmes, la diffusion et la précision outrées, que se trouve le bien*"<sup>83</sup>.

---

<sup>79</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 153.

<sup>80</sup> BICHAT, M. F. J.: *Anatomie descriptive*, p. xj.

<sup>81</sup> *O. c.*, p. xij.

<sup>82</sup> *O. c.*, p. xvij.

<sup>83</sup> *O. c.*, p. xix.

Los terrenos en los que debe formarse el médico para hacer de su disciplina una ciencia son “*disséquer en anatomie, faire des expériences en physiologie, suivre les malades et ouvrir les cadavres en médecine, c’est là une triple voie hors de laquelle il ne peut pas avoir d’anatomiste, de physiologiste ni de médecin*”<sup>84</sup>. Este predominio de la práctica lo encontramos en los tres autores, con la puntualización que ya hicimos del carácter menos clínico de Claude Bernard. De hecho, Bichat dice: “*J’étudie la médecine plus au lit des malades ou dans les ouvertures cadavériques que dans les livres des médecins*”<sup>85</sup>.

### 8.3. La fisiología empírica de Magendie

Magendie fundó en 1830 el primer laboratorio de fisiología de Francia, y Claude Bernard comenzó siendo alumno interno suyo en el *Hôtel-Dieu*, para acabar ocupando la plaza de ayudante (“*préparateur*”)<sup>86</sup>. La idea principal que pretendía transmitir Magendie a sus alumnos con ocasión de los cursos que impartió en el *Collège de France* no es ajena al clima general de las ciencias de su época: el ser vivo y los fenómenos que le caracterizan no son algo completamente diferente y al margen del resto de los fenómenos generales de la naturaleza que estudian otras disciplinas, como la física y la química<sup>87</sup>. El que aún perduren escuelas de medicina en las que se pretende negar este supuesto se debe en gran medida a la incapacidad de muchos médicos, ilustres profesores universitarios incluidos, para estudiar física<sup>88</sup>. El objetivo de las lecciones del *Collège* es, por tanto, mostrar la vertiente puramente física de un gran

---

<sup>84</sup> O. c., p. xxvj.

<sup>85</sup> *Ibid.*

<sup>86</sup> Renan nos cuenta así cómo tuvo lugar la elección: “*Au bout de quelques jours, sachant à peine le nom de son élève, ayant remarqué ses yeux et sa main pendant une dissection: “Dites donc, lui cria-t-il, d’un bout de la table à l’autre, je vous prends pour mon préparateur au Collège de France”.*”. RENAN, E.: *Discours de réception à l’Académie française*, p. 25. Citado en FOULQUIÉ, P.: *Claude Bernard, Les éditions de l’école*, París, 1954, p. 10-11.

<sup>87</sup> Cfr. MAGENDIE, F.: *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie* professées au Collège de France et publiées par C. James. Bruxelles, Société Belge de Librairie, Hauman, Cattoir et comp.: 1837, pp. 6 y 17. El propio título de la obra resume, como podemos ver, esta idea directriz de su forma de entender la fisiología.

<sup>88</sup> Cfr. O. c. vol. 1, p. 7 y 18, y vol. 2, p. 31.

número de fenómenos vitales, tanto fisiológicos como patológicos. Pese a que Magendie considera que muchos de ellos quedan agotados con este enfoque, no estamos autorizados a considerarle por ello un reduccionista radical. Su filosofía de la vida se limita a sostener que *“tout n’est pas vital dans les phénomènes de la vie; bon nombre d’entr’eux sont essentiellement et exclusivement physiques”*<sup>89</sup>. Y, si bien entiende que las ciencias positivas *“vous dévoileront une foule de phénomènes dont le mécanisme serait pour vous un mystère; seules, elles feront sortir la médecine de l’ornière où l’ont engagée l’ignorance et la manie des systèmes”*<sup>90</sup>, Magendie reserva siempre un espacio para los fenómenos propiamente vitales, entendiendo por tales los que no son susceptibles de un análisis total que los resuelva en elementos y relaciones puramente físico-químicas.

Pero este reduccionismo en el que se incluye lo propiamente vital no tiene un carácter absoluto. Simplemente, la historia de la evolución de las ciencias de los seres vivos es la historia del paso de cada vez un mayor número de fenómenos antaño considerados como vitales a la categoría de físico-químicos<sup>91</sup>. Es el caso, por ejemplo, del intercambio de solutos a través de los poros de las membranas biológicas a favor de gradiente (lo que hoy denominaríamos transporte pasivo), que Magendie explica por la mera porosidad de dichos tejidos, esto es, por una propiedad puramente física de éstos<sup>92</sup>. Otro ejemplo lo constituyen los ruidos corporales, como los de la auscultación cardiaca o la propia emisión de sonidos a través de la laringe, que se explican por la elasticidad –de nuevo estamos ante una propiedad enteramente física- de los cuerpos que los producen<sup>93</sup>.

Al hacer estas consideraciones, Magendie está estableciendo un diálogo con Bichat, para quien los tejidos vivos no podían presentar los fenómenos físicos de la porosidad

---

<sup>89</sup> O. c. vol. 1, p. 16.

<sup>90</sup> O. c.: vol. 2, p. 32.

<sup>91</sup> Cuanto más se experimenta más se persuade uno de que *“tous ou presque tous” los fenómenos vitales “sont influencés par les lois qui régissent les phénomènes physiques”, o.c.:* vol. 1, p. 337. *“C’est dans cette étude de la physique vitale que repose l’avenir de la médecine”, l. c., p. 338.* Ver también vol. 2, p. 27: *“Chaque fois qu’on parvient à faire passer l’un d’eux dans la classe des phénomènes physiques, c’est une nouvelle conquête pour la science dont le domaine se trouve agrandi”*

<sup>92</sup> Cfr. o. c.vol. 1, p. 14.

<sup>93</sup> Cfr. o. c. vol. 1, p. 9 y 13.

debido a que las propiedades vitales deben estar en constante oposición a las leyes de la física <sup>94</sup>. Pero Magendie entiende que la experiencia más simple demuestra que esta hipótesis de Bichat es falsa, y manifiesta su sorpresa ante el hecho de que la terapéutica de su época se basara en las tesis de su predecesor. El modo en que Bichat entiende los fenómenos de transporte pasivo a través de las membranas biológicas es casi animista, como muestra la siguiente cita que Magendie extrae de su obra con el fin de criticarla: “*Une membrane séreuse est une surface absorbante, mais une surface absorbante vitale; elle sait faire un choix entre le bon et le mauvais, admettre ce qui convient à l'économie, refuser ce qui lui est contraire*” <sup>95</sup>. Magendie da rienda suelta a su ironía con motivo del comentario de las palabras de Bichat de una forma que no puede dejar de parecernos injusta, pues consideramos que éste tiene en cierto modo razón, especialmente por lo que se refiere a fenómenos de intercambio más complejos que los estudiados por Magendie. La actitud de Bernard nos parece más ponderada que la de su maestro, pues reconoce la “inteligencia” de lo vivo por lo que se refiere a que los procesos físico-químicos en los que se resuelven los fenómenos vitales están siempre orientados a un fin: la autoconservación del propio organismo. Es en este sentido en el que se puede entender la metáfora de Bichat sin desacreditarle. Pero Magendie la saca de contexto, y ello le permite hacer consideraciones como la siguiente: “*Que la flèche empoisonnée d'un sauvage ait pénétré dans vos tissus, direz-vous avec sécurité: `oh! les orifices absorbants ont trop de tact pour ouvrir la porte à l'agent délétère!*” <sup>96</sup>. Frente a las tesis de Bichat, Magendie sostiene que “*ces membranes vivantes (...) absorbent tout bonnement et tout simplement comme une membrane inerte*” <sup>97</sup>, y dedica el siguiente comentario hiriente a la principal obra de su colega: “*Mais, Messieurs, n'oublions pas que c'est un roman que nous analysons, et que si vous le dépouillez du prestige de ses illusions, au lieu d'une histoire piquante vous n'aurez plus qu'une oeuvre*

---

<sup>94</sup> Cfr. o. c. vol. 1, p. 20.

<sup>95</sup> O. c. vol. 1, p. 21.

<sup>96</sup> *Ibid.* Encontramos otra crítica a Bichat, en este caso a su teoría anatómica acerca de la estructura del Sistema Nervioso Central en la p. 44-45 de la misma obra.

<sup>97</sup> *Ibid.* En el vol 2 de la misma obra vuelve a poner esta teoría de Bichat como ejemplo. Esta vez pretende ilustrar con ella el modo en que la ciencia pasa de considerar un fenómeno vital a entenderlo como meramente físico. Es precisamente en este tipo de procesos en lo que, como hemos visto, consiste el progreso de la ciencia. O. c.: vol. 2, pp. 26-27.

*absurde*”<sup>98</sup>. Es más, es precisamente su carácter absurdo lo que explica que, pese a su falsedad, haya gozado de tanta aceptación, pues “*tel est l’esprit de l’homme, sans cesse il a besoin de sensations nouvelles. Les faits rigoureux, positifs, amènent bientôt la satiété*”<sup>99</sup>. La gente busca la originalidad aún al precio del absurdo, pues “*il y a dans une idée absurde quelque chose d’attrayant qui sourit, qui s’adapte à l’imagination du vulgaire, et trop souvent même à celle des esprits supérieurs*”<sup>100</sup>.

También criticará Magendie las teorías hemodinámicas de Bichat, que pretenden explicar los fenómenos del movimiento de la sangre, como hace con todos los fenómenos fisiológicos, “*avec les mots de sensibilité organique, de contractilité organique*”. Pero “*ces propriétés des vaisseaux sanguins ne sont que des suppositions purement gratuites, et que, leur existence fut-elle prouvée, elles seraient impuissantes à donner la solution des difficultés que nous devons maintenant discuter*”<sup>101</sup>. Los fenómenos hemodinámicos tienen una explicación mucho más sencilla que la ofrecida por Bichat: el corazón es la bomba que impulsa la sangre por los vasos, y ésta se detiene cuando llega a los capilares sencillamente porque la fuerza impulsora sólo alcanza a actuar hasta allí. No es necesario postular la existencia de una nueva fuerza para explicarlo.

La influencia de las teorías de Bichat era tan fuerte en la época en que Magendie llevó a cabo sus trabajos que, según afirma en las *Leçons ...*, veinte años antes no hubiera podido anunciar públicamente que sus lecciones iban a tratar de los fenómenos *físicos* de la vida: “*On m’aurait demandé à quel siècle j’appartenais, et si je voulais faire revivre la secte des jatro-mécaniciens*”<sup>102</sup>. Corrían, por tanto, aires vitalistas en la época en la que transcurrió la primera parte de la vida científica de Magendie. Pero los cimientos propuestos por Bichat ya habían comenzado por entonces a resquebrajarse.

---

<sup>98</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 135.

<sup>99</sup> *Ibid.* Aprovechamos esta cita para destacar el empleo por parte de Magendie de términos tomados de la doctrina de Comte - “hechos positivos”, “ciencias positivas”- en un sentido halagador.

<sup>100</sup> *Ibid.* Esta cita, que consideramos dirigida a los partidarios de Bichat, es ilustrada por Magendie con el ejemplo de la homeopatía.

<sup>101</sup> *O. c.*, p. 131.

<sup>102</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 33.

Sus ideales reduccionistas relativos al método de la fisiología le llevan a adentrarse en alguna que otra cuestión que se sale completamente del ámbito de la fisiología. Así, el *Précis élémentaire...* comienza con una definición fenomenista de los cuerpos y con una hipótesis acerca de su naturaleza: los cuerpos pueden ser ponderables o imponderables. Los ponderables son los que actúan sobre varios de nuestros sentidos a la vez, y se dividen en sólidos, líquidos y gases. Los imponderables “*n’agissent en général que sur un seul de nos sens*”, y su existencia no está demostrada. Son el calórico, la luz, el fluido eléctrico, el magnético ..., esto es, los “fluidos imponderables” a los que nos hemos referido en el apartado de este trabajo dedicado a la física del siglo XIX. Magendie elabora incluso una hipótesis acerca de su "esencia", y afirma que ésta puede consistir en algún tipo de fuerza, o en “*une modification d’autres corps*”<sup>103</sup>. El tono filosófico del capítulo crece aún más cuando su autor nos indica que los cuerpos ponderables están dotados de dos tipos de propiedades: generales y secundarias. Las generales son la extensión, la divisibilidad, la impenetrabilidad y la movilidad, y todos los cuerpos ponderables las poseen. Las secundarias (dureza, porosidad, elasticidad, fluidez, etc.) son aquéllas de las que depende el estado de los cuerpos<sup>104</sup>. Los cuerpos pueden ser, además, simples o compuestos. Los simples son los elementos químicos, que no suelen encontrarse como tales en la naturaleza, y que en realidad son cuerpos a los que todavía no se ha logrado descomponer<sup>105</sup>. La inmensa mayoría de los cuerpos son compuestos, y, entre ellos, unos mantienen su composición siempre constante, mientras que la de los otros cambia a cada instante. Esta distinción justifica la clasificación *natural* de los cuerpos en inertes o inorgánicos y vivos u organizados<sup>106</sup>. El rasgo esencial de los seres vivos es para Magendie, como para tantos biólogos de su época, el mantenimiento de la identidad pese a la renovación constante de la materia de la que se componen. A este fenómeno se le denomina nutrición y, junto con la acción vital, constituyen los dos fenómenos vitales principales, a los que se pueden reducir todos los demás<sup>107</sup>. Ese movimiento interno de moléculas en que consiste la nutrición no es

---

<sup>103</sup> MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, T. 1, pp. 1 y 2.

<sup>104</sup> *O. c.*, p. 2.

<sup>105</sup> La cuestión filosófica que el lector no puede evitar plantear a Magendie es la referente al carácter infinitamente divisible de la materia.

<sup>106</sup> *Cfr. o. c.*, p. 3.

<sup>107</sup> *Cfr. o. c.*, p. 19.

perceptible por los sentidos, pero sí lo son sus efectos, lo que autoriza al científico a creer en él. Magendie va a dejar a un lado por una vez su inductivismo, ya que *“ce serait tomber dans un pyrrhonisme exagéré, que de la révoquer en doute”*<sup>108</sup>. Este movimiento no tiene por ahora explicación, y no se puede asimilar a los propios de la afinidad química: *“Dire qu’il dépend de la sensibilité organique et de la contractilité organique insensible, ou simplement de la force vitale, c’est exprimer le fait en termes différens sans en donner l’explication”*<sup>109</sup>. Existe una relación directa entre la nutrición y la acción vital pues ante un estímulo los tejidos reaccionan (se contraen, segregan bilis u orina, ...) con mayor o menor intensidad en función de la que presenten en ese momento los de nutrición. La causa de la acción vital se desconoce también, si bien a su base hay, como sucedía con la nutrición, un movimiento molecular insensible,

*“mais les mouvements moléculaires qui constituent ces deux phénomènes ne tombant pas sous nos sens, ce n’est pas sur eux que doit porter notre attention; nous devons nous borner à étudier leurs résultats, c’est à dire les propriétés physiques des organes, les effets sensibles des actions vitales, et rechercher comment les uns et les autres concourent à la vie générale”*<sup>110</sup>.

Esta delimitación de un objeto adecuado para la fisiología, que su alumno Claude Bernard sin duda suscribe, no niega la existencia de un dualismo, esto es, de una realidad simple e invariable que subyace imperceptible a los fenómenos que describimos, pero limita la labor de la ciencia a lo relacionado con el aspecto sensible de la realidad, es decir, a los propios fenómenos.

Otro problema clásico de las ciencias de la vida de su época que va a abordar también Magendie es el de los rasgos que diferencian a los seres vivos de los inanimados. Encuentra la respuesta en la forma (la de los cuerpos brutos es angulosa y de volumen indeterminado, mientras que la de los seres vivos es redondeada y de volumen determinado) y en la composición (la de los primeros puede ser simple, raramente incluye más de tres elementos, es constante, cada parte puede existir independientemente de las otras y se puede descomponer y recomponer, mientras que la composición de los seres vivos consta de al menos

---

<sup>108</sup> O. c., p. 20.

<sup>109</sup> Ibid.

<sup>110</sup> O. c., p. 22.

cuatro elementos -no hay seres vivos simples-, es variable, cada parte depende del todo, y se pueden descomponer, pero no recomponer). Por lo que a las leyes que los rigen se refiere, los cuerpos brutos están sometidos totalmente a la atracción y a la afinidad química, mientras que los organizados sólo lo están en parte, y “*en partie soumis à une force inconnue*”<sup>111</sup>. De todas estas características enumeradas por Magendie, queremos destacar su concepción del todo orgánico como algo más que la suma de las partes (que resulta incompatible con la metáfora, clásica en su época, del reloj) y el recurso a las fuerzas vitales para explicar los fenómenos característicos de lo vivo.

Los seres vivos, en tanto que cuerpos, poseen las mismas propiedades que éstos (elasticidad, porosidad, ...), y debido a ello deben estar sometidos a las mismas leyes que rigen para el resto de la materia que constituye el inventario del mundo<sup>112</sup>. Pero no todos los fenómenos vitales son exclusivamente físicos, lo que determina que existan límites para la aplicación de la física y la química al estudio de la vida. Ello justifica la existencia de un claro límite para el avance de las ciencias biológicas, pues “*si je sais par quel mécanisme une membrane se laisse imbiber par un liquide, je cherche en vain ce qui fait que la fibre musculaire se contracte ou que le nerf est sensible*”<sup>113</sup>. Ante este tipo de fenómenos exclusivamente vitales, cuya existencia Magendie todavía reconoce, el fisiólogo se limita a constatar experimentalmente los hechos, “*car pour les expliquer, je confesse hautement mon ignorance*”<sup>114</sup>. Claude Bernard no admitirá, como veremos, la existencia de este reducto de hechos inaccesibles a los avances de la ciencia: los fenómenos biológicos, pese a las peculiaridades que los hacen irreductibles a fenómenos meramente físico-químicos, siempre son susceptibles de ser estudiados mediante el uso de las herramientas que constituyen dichas disciplinas auxiliares, pues la pretensión del fisiólogo no consiste en captar su esencia, sino en dar con las condiciones –físico-químicas- que determinan su manifestación<sup>115</sup>. En cualquier

---

<sup>111</sup> O. c., p. 4.

<sup>112</sup> Cfr. MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie* vol. 1, p. 17-18.

<sup>113</sup> O. c. vol. 1, p. 17.

<sup>114</sup> *Ibid.*

<sup>115</sup> Magendie, consecuente con las tesis que le acabamos de ver exponer, entiende que la fisiología como ciencia positiva sólo es posible si elige bien su objeto. Y éste no puede ser otro que el de los fenómenos vitales que, sin



caso, la actitud anti-reduccionista de Magendie resulta firme. Una vez expuestos brillantes ejemplos de lo fructífero que resulta para el fisiólogo reducir el mayor número posible de fenómenos vitales a fenómenos puramente físicos, pasa a hacer la siguiente advertencia: “*Mais n’allez pas non plus tomber dans un excès opposé, et chercher à tout expliquer par les lois qui régissent la matière inorganique*”<sup>116</sup>. Conocer la óptica del ojo no explica la visión. “*La nature n’a point jusqu’ici permis à l’homme de soulever le voile qui lui dérobe l’intelligence des phénomènes vitaux*”<sup>117</sup>. Los límites del conocimiento biológico los establecen, por su propia naturaleza, los fenómenos puramente vitales. Los fenómenos puramente vitales “*ont pour caractère essentiel de ne pouvoir être interprétés. Ils échappent à nos analyses, ils échappent à nos raisonnements, ils échappent souvent même à nos recherches expérimentales; leur domaine est celui du doute et de la conjecture: le notre en ce moment doit être celui du réel et du positif*”<sup>118</sup>. De entre ellos, los más recalcitrantes son los que afectan a la vida psíquica, pues, incluso aunque creyéramos en los animáculos que inventaron los antiguos para explicar las percepciones (si, por ejemplo, los viéramos al microscopio) ¿cómo explicar las alucinaciones? Estas hipótesis, que hoy nos parecen disparatadas, fueron tomadas muy en serio por los científicos de las épocas en las que se elaboraron. Se deben a que “*tant il répugne à l’orgueil de l’homme de s’arrêter, alors même que la nature lui dit: Tu n’iras pas plus loin*”<sup>119</sup>. Más adelante trataremos la respuesta, a veces contradictoria, que dará Claude Bernard a esta misma pregunta acerca de los límites de su ciencia.

Tras lo expuesto resulta más fácil entender por qué Magendie, pese a declararse defensor de un reduccionismo metodológico que resulta imprescindible, si se quiere hacer de la fisiología una ciencia de pleno derecho, no prescinde del recurso a las fuerzas vitales. A diferencia de lo que es habitual en otros estudiosos de los fenómenos de la vida, Magendie considera que su existencia se hace especialmente patente al observador cuando se enfrenta a los procesos de deterioro y de muerte. ¿Cómo explicar si no el hecho de que la vida vaya

---

excepción, se expresan a través de los elementos comunes a la física y a la química. Pero, como vamos a ver a continuación, su reduccionismo se limita exclusivamente a los aspectos metodológicos de la fisiología.

<sup>116</sup> MAGENDIE, F.: *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*, ed. cit.: vol 2, p. 20.

<sup>117</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 21.

<sup>118</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 143.

<sup>119</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 21.

abandonando al organismo y las funciones de todos los órganos vayan disminuyendo poco a poco?

*“Ici la physique, la chimie, la mécanique sont muettes. Sans doute il existe une force quelconque qui met nos organes en jeu, qui fait que le rein sécrète l’urine, le foie la bile, la parotide le suc salivaire; mais cette puissance inconnue nous échappe. Nous voyons les effets sans pouvoir remonter aux causes. Aussi sommes-nous obligés provisoirement de ranger ces nombreux phénomènes dans le domaine de la vitalité”*<sup>120</sup>

En este párrafo vemos la íntima relación que existe entre la aceptación de la existencia de fenómenos irreducibles a la físico-química y la admisión de la existencia de fuerzas vitales. El “*provisoirement*” nos remite de nuevo a su modo de entender el progreso de la ciencia, al que ya nos hemos referido. Nos parece, sin embargo, inconsecuente con su aceptación de un reducto de lo propiamente vital que, como acabamos de ver, pone límites al reduccionismo metodológico en las ciencias de la vida y parece remitirnos a la admisión de un anti-reduccionismo ontológico<sup>121</sup>. La contradicción se salva si interpretamos así sus tesis: aunque a medida que la fisiología progrese será menor el número de los fenómenos vitales recogidos por los libros de fisiología, siempre deberá reservarse un pequeño pero oscuro apartado para ellos. Es el terreno de la ignorancia y de las fuerzas vitales. Hasta los químicos más ilustres, como Chaussier, al que Magendie cita a menudo, entienden que la fuerza vital es la causa especial de los fenómenos vitales, si bien “*il ne faut point s’abuser sur la valeur de ce mot force vitale; il ne signifie et ne peut signifier que la cause inconnue des phénomènes de la vie*”<sup>122</sup>. Los fisiólogos justifican el uso de ese término haciéndolo equivaler a la atracción de los físicos. Pero Magendie encuentra una diferencia importante entre ambos conceptos: las leyes de la atracción se conocen perfectamente, mientras que las de la fuerza vital

*“sont totalement ignorées (...). La physiologie en est justement, dans ce moment, au point où en étaient les sciences physiques avant Newton: elle attend*

---

<sup>120</sup> O. c.: vol. 2, p. 35.

<sup>121</sup> Lo que distingue esencialmente a los fenómenos vitales de los físico-químicos es que “tandis que ceux-ci peuvent être expliqués par les lois connues de la matière, les premiers échappent à ces lois et se jouent également de nos aperçus et de notre curiosité”.

<sup>122</sup> MAGENDIE, F.: Précis élémentaire de physiologie, p. 15.

*qu'un génie du premier ordre vienne découvrir les lois de la force vitale de la même manière que Newton a fait connaître les lois de l'attraction. La gloire de ce grand géomètre ne consiste pas à avoir découvert l'attraction, comme quelques-uns le croient, avant lui cette cause était connue, mais bien à avoir dit que l'attraction agit en raison directe de la masse, et inverse du carré de la distance”*

123

El único acercamiento posible a este tipo de fenómenos es el análisis experimental, esto es, seguirlos en su desarrollo, provocarlo, observarlo en todas sus formas <sup>124</sup>. Magendie, como Bernard, entiende que para estudiar fisiología los libros son insuficientes: “*vous n’y puiserez que des idées vagues ou même inexactes*” <sup>125</sup>. Ambos autores otorgan en su método un papel insustituible a la observación directa como única garantía de que los conocimientos obtenidos por ella puedan ser considerados auténticamente científicos. Los antiguos cayeron en el error de apelar a unos principios oscuros de forma que, cuando un hecho era relacionado de algún modo con esos principios (espíritus animales o vitales, el principio motor y generador de Aristóteles ...) se consideraba explicado según el gusto de la filosofía -a la que Magendie denomina "sistemática"- <sup>126</sup>. En este tipo de explicación se enmarcan las modernas entidades tales como la electricidad, pero ¿no sería más lógico empezar por demostrar la existencia de ese pretendido fluido? <sup>127</sup>. También forma parte de ellas el recurso a las propiedades vitales de Bichat, para quien la nutrición se debe a que todas las moléculas orgánicas están dotadas de una “*sensibilité organique*” que determina una “*contractibilité organique insensible*” en los tejidos. Algo similar sucede con las secreciones, las exhalaciones y las absorciones <sup>128</sup>. Las enfermedades se deben a una alteración de estas propiedades, y en estos supuestos se debe basar la terapéutica. Así, se reconocen tres tipos de enfermedades: por *exaltation*, por *perversion* y por *diminution* de las fuerzas vitales, que la ciencia del médico debe volver a la normalidad <sup>129</sup>. Bichat, ante su impotencia para explicar los hechos, ha imaginado unas leyes a las que ha

---

<sup>123</sup> Ibid.

<sup>124</sup> Cfr. MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie.*: vol. 2, p. 47-48.

<sup>125</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 48.

<sup>126</sup> Cfr. MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, T. 1, p. III-IV.

<sup>127</sup> Cfr. *O. c.*: vol. 2, p. 52.

<sup>128</sup> Cfr. MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*, p. 52.

<sup>129</sup> Cfr. *ibid.*

sometido los fenómenos vitales <sup>130</sup>, prescindiendo por completo de las recomendaciones de modestia y de reconocimiento de la propia ignorancia a las que alude Magendie en sus consideraciones metodológicas. Las teorías de Bichat son, eso sí, cómodas, pues más que “*interroger les faits et n’enregistrer que leur témoignage*” <sup>131</sup>, “*ce sont évidemment des suppositions, des manières de concevoir, d’expliquer les phénomènes de la vie; elles n’existent point dans la réalité*” <sup>132</sup>, y sin embargo se habla de ellas como si nadie dudara de su existencia:

*“on parle des altérations qu’elles éprouvent, de la nécessité de les ramener à leur type ordinaire; on a même été jusqu’à classer les médicaments d’après leur mode d’action sur ces propriétés, et beaucoup de médecins traitent leurs maladies d’après cette doctrine. Ce fondement principal de la physiologie et de la médecine est évidemment vicieux”* <sup>133</sup>

Magendie encuentra incluso una explicación para el hecho de que el propio Bichat no se hubiera dado cuenta de que sus principios explicativos (contractilidad y sensibilidad orgánica) son vacíos. Ello se debe a que da por supuesto que toda explicación en fisiología debe ser vaga: “*tout calcul, tout examen des proportions des fluides les uns avec les autres, tout langage rigoureux doit être banni*”. Si Bichat tuviera razón, los fisiólogos estarían condenados a “*ne jamais sortir de cette humiliante ornière d’incertitude et d’erreur*”. Hay que rechazar esas ideas que nos condenan a vivir siempre “*dans les ténèbres de l’ignorance*” <sup>134</sup>. Las propiedades de Bichat, como los principios de los antiguos a los que hemos hecho referencia más arriba, se han usado durante siglos para explicar los fenómenos fisiológicos; pero se trata de “*suppositions arbitraires qui ont servi pendant une longue suite de siècles à cacher l’ignorance absolue où l’on a été de tout temps, et où l’on sera peut-être toujours touchant la cause de la vie*” <sup>135</sup>. Las propiedades vitales, a las que Bichat se ha empeñado en sustancializar, no son más que el resultado de la acción de varios órganos para la consecución de un fin común.

---

<sup>130</sup> Cfr. *O. c.* vol. 2, p. 53.

<sup>131</sup> *O. c.*: Vol. 2, p. 54.

<sup>132</sup> MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, p. 16.

<sup>133</sup> *O. c.*, p. 17.

<sup>134</sup> MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie.*: vol. 2, p. 144.

<sup>135</sup> MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, T. 1, p. IV. En este texto parece dar por supuesto que la ciencia nunca va a alcanzar la verdad absoluta, incluso aunque avance por “el buen camino”.

*“Notre opinion sur les propriétés vitales se réduit donc à rejeter la contractilité organique insensible, et la sensibilité organique, comme des suppositions inutiles et dangereuses; à considérer la contractilité organique sensible comme une action d’organe, et la contractilité volontaire, ainsi que la sensibilité cérébrale, comme des fonctions”*<sup>136</sup>.

Pero la aceptación de las fuerzas vitales por parte de Magendie nos lleva a considerarle susceptible de recibir críticas próximas a las que acabamos de verle hacer a Bichat. En efecto, Magendie considera que

*“sans doute, nos organes, pour fonctionner, reçoivent l’influence d’une cause simple ou multiple manifeste dans ses effets, cachée dans son essence. Appelez-la archée, président, force vitale ..., peu m’importent les noms. Ce que je voudrais connaître c’est la nature de cette cause, c’est son mode d’action, c’est son point de départ. Comment voudriez-vous parvenir à l’interpréter si vous ne pouvez ni la définir ni la comprendre?”*<sup>137</sup>.

Cuando Magendie trata el problema del método comienza haciendo una referencia velada a la *Naturphilosophie*: cuando se pretende hacer fisiología no experimental, *“au lieu de prendre pour guide l’observation, on s’est laissé emporter par des idées preconçues; l’homme s’est plutôt efforcé par une sorte de délire, de lui imposer les siennes. Aussi beaucoup de personnes sont-elles arrivées à cette douloureuse conclusion, que la médecine et la physiologie ne sont pas encore de véritables sciences”*<sup>138</sup>. El modo de proceder de sus predecesores, que sacrificaban los hechos a los principios, es uno de los dos modos de proceder –el erróneo- de las ciencias naturales. Magendie lo denomina “la sistemática”, de la que dice que

*“a pour fondement quelques suppositions gratuites, quelques principes établis à priori, auxquels on rattache les faits connus, de manière à les expliquer. Un nouveau phénomène est-il découvert? s’il ne s’accorde pas avec le principe fondamental, on modifie celui-ci jusqu’à ce qu’il fournisse une explication qui plaise: si les savans se livrent à des travaux d’expérience, c’est toujours avec l’intention de confirmer le système adopté: tout ce qui pourrait tendre à le renverser est négligé, ou n’est pas aperçu; on cherche ce qui doit être et non ce qui est; enfin on suit entièrement la marche synthétique, dans laquelle on descend des hypothèses aux faits, sans s’élever à aucune de ces conséquences générales que*

---

<sup>136</sup>O. c. , p. 18.

<sup>137</sup> MAGENDIE, F. Leçons sur les phénomènes physiques de la vie.: vol. 2, p. 53.

<sup>138</sup> MAGENDIE, F. Leçons sur les phénomènes physiques de la vie, vol. 2, p. 8.

*L'on doit avoir surtout en vue dans la recherche de la vérité. Il est presque impossible qu'en conservant cette forme, une science naturelle fasse des progrès réels*" <sup>139</sup>.

Magendie, como Bernard, no siempre cree en la "honradez" de los científicos para "ver" hechos que falsen sus teorías. Pero se pone de manifiesto un importante punto de discrepancia entre ambos científicos: Magendie, a diferencia de Claude Bernard, no parece reservar ningún papel a la deducción en ninguna de las fases del método experimental. Magendie es inductivista, mientras que Claude Bernard entiende que las hipótesis son el primer paso necesario del que surge el método experimental.

El proceder correcto del investigador, esto es, el equivalente al método experimental de Claude Bernard es lo que Magendie denomina la "*forme théorique*". En ella

*"les faits, les faits seuls, servent de fondement à la science; les savans s'attachent à les bien constater, à les multiplier autant qu'il est possible: ensuite ils étudient les rapports que les phénomènes ont entre eux et les lois auxquelles ils sont assujétis. Quand on se livre à des recherches expérimentales, c'est pour augmenter la somme des faits connus, ou pour découvrir leur liaison réciproque; en un mot on suit la marche analytique, la seule qui conduise directement au vrai. En suivant cette méthode, les sciences s'accroissent, sinon rapidement, du moins sûrement, et l'on peut espérer de les voir approcher de la perfection"* <sup>140</sup>.

En este texto nos volvemos a encontrar con el inductivismo de Magendie, para quien las leyes están en los hechos, de las que se extraen por un mero análisis de los mismos. Observando las relaciones entre los fenómenos se llega al conocimiento de las leyes que los rigen. No hay, en este modo de entender la ciencia, sitio para las hipótesis ni para las deducciones.

Magendie se quejará, al igual que hicieron antes que él todos los estudiosos del problema del método en las ciencias de la vida, de que así como en química los científicos están de acuerdo en lo básico, independientemente del punto del planeta al que pertenezcan, los fisiólogos más eminentes sostienen teorías de lo más dispar. Las consecuencias terapéuticas de esta situación son preocupantes: no se trata igual una misma enfermedad en un hospital que en

---

<sup>139</sup> MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, Tomo 1, L'Imprimerie de Cellot, 1816, pp. I y II.

<sup>140</sup> *O. c.*, p. II

otro, a veces incluso dentro de un mismo país <sup>141</sup> o de una misma escuela <sup>142</sup>. Magendie, como Bernard, no es partidario de la medicina empírica, si bien la actitud del maestro es más conservadora que la del discípulo, pues pertenece a ese tipo de médicos que “*laissent la maladie parcourir à peu près librement ses périodes sans chercher à enrayer sa marche*” <sup>143</sup>. Ante semejante falta de acuerdo en lo que respecta a un asunto tan importante como el enfoque y el manejo de las enfermedades y de los enfermos, Magendie se pregunta cómo se podría saber qué médico o qué escuela son los que tienen razón. El sentido común ofrece sin dudar una sencilla respuesta: por las cifras; el que más cure es el que está más cerca de la verdad <sup>144</sup>. Pero Magendie siente la misma desconfianza que Claude Bernard ante la aplicación de las estadísticas al estudio de los fenómenos vitales. Éstas son sólo un instrumento que habla de meras posibilidades, “*et les probabilités en matières aussi complexes que les maladies et la thérapeutique ne peuvent être appréciées que par un très petit nombre d’esprits, et certes, ne sont pas à la portée du vulgaire des médecins*” <sup>145</sup>. Todas estas consideraciones reafirman la triste conclusión a la que ya antes había hecho mención: “*notre science, sous le rapport théorique, est encore à l’état embryonnaire*” <sup>146</sup>. Ello explica su crítica “*aux gens du monde*” que “*dans son aveugle caprice, décident si souvent du mérite des médecins*”, de modo que, cuando un enfermo está muy grave, hay quienes hacen alarde de una “*témérité présomptueuse*” y, si bien la mayoría de las veces lo único que consiguen es acelerar el desenlace fatal, a veces tienen éxito. Sin embargo, mucha gente “*d’ailleurs très éclairées et raisonnables*” les otorgan su confianza sin límites, pese a tratarse de meros charlatanes. Este absurdo llega hasta el punto de que, si el paciente muere, no les retiran por ello su confianza, sino que suponen “*qu’il est survenu quelque complication*”. Algunos de estos supuestos profesionales han llegado a acabar con la vida de varios miembros de una misma familia, y se caracterizan por presentar una “*imperturbable assurance que ne peut, que ne doit jamais avoir un véritable savoir*”.<sup>147</sup>

---

<sup>141</sup> MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*, vol. 2, p. 6.

<sup>142</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 10-11.

<sup>143</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 9.

<sup>144</sup> *Cfr. o. c.*: vol. 2, p. 9.

<sup>145</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 10.

<sup>146</sup> *Ibid.*

<sup>147</sup> *O. c.*: vol. 2, pp. 11-13.

Encontramos en Magendie las siguientes recomendaciones metodológicas: No tomar por explicación científica lo que todavía pertenece sólo al terreno de lo empírico; no contentarnos con expresiones que no explican nada, como sucede por ejemplo cuando el médico dice “*voilà une inflammation*”. Esta expresión carece de referencia mientras no se conozcan los fenómenos que están teniendo lugar en los tejidos inflamados <sup>148</sup>, y una medicina que trate ese tipo de procesos patológicos sin dicho conocimiento teórico de base no puede ser más que empírica <sup>149</sup>. Para basar la patología y la fisiología en la citología resulta imprescindible el uso del microscopio: “*un jour le microscope nous dévoilera-t-il ce qui maintenant échappe à notre investigation*” <sup>150</sup>. El análisis del organismo hasta sus últimos elementos le lleva a hablar de los “sólidos orgánicos” que, en forma de “*canaux*”, “*lames*”, “*lamelles*” o incluso membrabas, pesan de 8 a 9 veces menos que los líquidos orgánicos que constituyen los seres vivos <sup>151</sup>. Los antiguos creían que todos los sólidos orgánicos se podían analizar en unas fibras simples compuestas por hierro, tierra y aceite. Haller lo creyó y dijo que estas fibras sólo son visibles a los ojos del espíritu, lo que para Magendie equivale a decir que no existen <sup>152</sup>. Pinel tuvo la “*heureuse idée de distinguer les solides organiques, non point par fibres, mais par tissus ou systèmes*” <sup>153</sup>, y Bichat retomó esa idea en el *Traité de l’Anatomie générale*, aplicando la hipótesis de Pinel a todas las partes sólidas del cuerpo animal <sup>154</sup>. Parece que Magendie pretende quitar mérito a Bichat discutiendo la paternidad de la única de sus teorías con la que parece estar de acuerdo. También entendemos que Magendie no es partidario de llevar el análisis en biología hasta el límite, y considera que la principal aportación de estos autores consistió en detenerlo en

---

<sup>148</sup> Cfr. *o. c.*: vol. 2, p. 13.

<sup>149</sup> Magendie hace unas consideraciones interesantes para ilustrar este paso de la medicina empírica a la medicina experimental: antes se creía que los cálculos renales se debían a una inflamación del riñón y se trataban en consecuencia. A veces sucedía que los enfermos curaban, o al menos presentaban una notable mejoría que les duraba un tiempo. La química mostró que la causa de la enfermedad estaba en la composición de la sangre, determinada a su vez por la alimentación. El tratamiento se debía basar, por tanto, en la dieta. Cfr. *o. c.*: vol. 2, pp. 15 y 16.

<sup>150</sup> *O. c.*: vol. 2, pp. 13 y 14.

<sup>151</sup> Cfr. MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, p. 8.

<sup>152</sup> *Ibid.*

<sup>153</sup> *O. c.*, p. 9.

<sup>154</sup> *Ibid.*



estructuras más complejas que las fibras. Los tejidos o sistemas se unen entre sí y con los fluidos y componen los órganos. Su definición de "aparato" es finalista, pues entiende que cuando los órganos "*tendent, par leur action, vers un but commun, on nomme leur ensemble appareil*"<sup>155</sup>. Además, acaba recurriendo a las propiedades de Bichat, que tanto rechazo le inspiraban, cuando afirma que los tejidos tienen las mismas propiedades que los cuerpos inertes y, además, otras que les son propias, como la contractilidad<sup>156</sup>. Así, la anatomía general estudia los tejidos desde el punto de vista de sus propiedades físicas, químicas y vitales. Como ejemplo de ello cita, precisamente, la obra de Bichat<sup>157</sup>.

Apela, como hará después su mejor alumno, a la cautela del investigador, y recomienda a sus estudiantes "*se méfier beaucoup de soi-même quand on avance une opinion qu'on a intérêt à soutenir*"<sup>158</sup> pues, como Bernard, entiende que muy a menudo son los propios intereses del investigador los que le hacen transformar en realidades sus ilusiones.

El problema del método preocupa por tanto a Magendie como al propio Claude Bernard. De hecho, Magendie manifiesta que el objetivo de su *Précis élémentaire de physiologie* no es otro que "*contribuer à amener cet important changement: présenter la science sous la forme théorique, en suivant dans l'exposition des faits la marche analytique*"<sup>159</sup>. Las siguientes consideraciones de Magendie podrían pertenecer al principal tratado del método escrito por Claude Bernard, la *Introducción al estudio de la medicina experimental*: "*Point de progrès dans les sciences sans une bonne méthode (...). Vos travaux seront frappés de stérilité tant que vous négligerez de soumettre au contrôle de l'expérience les faits que vous aurez pris pour point de départ*"<sup>160</sup>. Ambos autores otorgan prioridad a la cuestión de que los hechos corrijan los errores de la imaginación, con el fin de que el científico no se deje seducir por "*d'attrayantes illusions*". Una vez situados en el buen camino, esto es, una vez provistos de un

---

<sup>155</sup> O. c., p. 10.

<sup>156</sup> Cfr. *ibid.* Magendie entendía que los fluidos orgánicos estaban tan vivos como los sólidos orgánicos (ahora tejidos), lo que explica el hecho de que sólo conserven su estado líquido cuando están en el interior del organismo vivo. Estos humores son la sangre, el quilo, la linfa "y algunos otros destinados a la nutrición", o. c., p. 18.

<sup>157</sup> Cfr. o. c., p. 11.

<sup>158</sup> MAGENDIE, F. Leçons sur les phénomènes physiques de la vie.: vol. 2, p. 56.

<sup>159</sup> MAGENDIE, F.: Précis élémentaire de physiologie, T. 1, p. V.

<sup>160</sup> MAGENDIE, F. Leçons sur les phénomènes physiques de la vie.: vol. 2, p. 22.

buen método, “*on se lance d’un pas rapide à la conquête de la vérité*”. Pero la verdad nunca será conquistada del todo, pues tal es el destino ineludible de toda ciencia. En efecto, “*ce n’est pas avancer que de marcher en s’égarant*”<sup>161</sup>. La ciencia, por tanto, nunca alcanzará la verdad, pero la mera búsqueda de ésta, los sucesivos extravíos que sufre quien pretende dar con ella, justifican su existencia y constituyen su razón de ser.

Aunque la actitud epistemológica predominante en Magendie es, como hemos visto, el inductivismo, encontramos en su obra alguna referencia al papel de los hechos en el método científico como elementos falsadores de las hipótesis, pues “*il n’appartient qu’à l’expérience de dire: ceci est, ceci n’est pas*”<sup>162</sup>. Tanto Magendie como Bernard coinciden en recomendar al científico que ejerza su labor desde la duda. Se debe sospechar de todo lenguaje pomposo y de las hipótesis que pretenden explicarlo todo, así como de quienes se adhieren a ellas de forma absoluta<sup>163</sup>. Ni siquiera los astrónomos, que son capaces de predecir con exactitud los movimientos de los astros, “*n’ont point cependant la prétention de tout expliquer*”<sup>164</sup>. Si sus colegas los médicos tuvieran esto en cuenta, dejarían de ser blanco de la misma crítica que se les suele hacer a los filósofos relativa a que “*il n’est rien de si absurde qui n’ait été inventé par quelque médecin*”<sup>165</sup>. El mejor punto de partida para la nueva ciencia es el reconocimiento de la propia ignorancia, pues “*le doute est un premier pas difficile, mais nécessaire, s’il s’agit d’arriver à des vérités nouvelles*”<sup>166</sup>. Esta ignorancia debe ser guiada, como hemos visto, por los hechos. Magendie considera a las tesis vitalistas de Bichat un ejemplo reciente de cómo las falsas hipótesis asumidas de forma absoluta impiden el progreso de la ciencia. Cuando, vencida la resistencia inicial, fue generalmente asumido que los procesos de absorción eran meramente físicos, todo el mundo manifestó su sorpresa ante el hecho de que algo tan evidente hubiera pasado desapercibido hasta entonces. Mientras que la vida de las

---

<sup>161</sup> Ibid.

<sup>162</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 23.

<sup>163</sup> *Cfr. o. c.*: vol. 2, p. 24.

<sup>164</sup> Ibid.

<sup>165</sup> *O. c.*: vol. 2, p. 25.

<sup>166</sup> Ibid.

hipótesis está condenada a tener un fin más o menos próximo, los hechos confirmados por la experiencia se van asentando cada vez más con el tiempo <sup>167</sup>.

En Magendie, como en Bernard, asumir la importancia de los hechos como guías de las hipótesis en el método experimental implica asumir que la observación requiere un tratamiento especial. No todas las personas que se acercan a los fenómenos vitales son capaces de “escuchar” a los hechos, porque no todo el mundo tiene las mismas dotes para la observación <sup>168</sup>, pero

*“La méthode expérimentale offre l’avantage immense de parler d’abord aux sens eux-mêmes. On ne demande pas si un fait est possible, mais si un fait existe; si on peut l’expliquer, mais si on peut le nier. Toute intelligence, quels que soient ses études antérieures, ses préjugés, son amour des systèmes, toute intelligence est autorité compétente; il ne s’agit pas d’avoir de l’imagination, mais des yeux”* <sup>169</sup>.

El contenido de su obra, según nos informa el propio Magendie, constará, ante todo, “*des faits dont j’ai, autant qu’il m’a été possible, constaté directement la réalité, soit par l’observation sur l’homme sain ou malade, soit par des expériences sur les animaux vivants*” <sup>170</sup>. Los objetos de experimentación de Bernard serán más bien los animales de laboratorio.

Tras la observación y la constatación de los hechos tiene lugar la fase de inducción. Magendie, como les sucede a los otros tres fisiólogos, cita a Bacon <sup>171</sup>, a quien reconoce admirar, pero advierte del peligro de generalizar a partir de un hecho aislado, ya que “*ce n’est*

---

<sup>167</sup> Cfr. o. c.: vol. 2, pp. 27 y 28.

<sup>168</sup> Cfr. o. c.: vol. 2, p. 35.

<sup>169</sup> O. c.: vol. 2, p. 395.

<sup>170</sup> MAGENDIE, F.: Précis élémentaire de physiologie, T. 1, p. V.

<sup>171</sup> MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*, vol. 2, p. 55. En el *Précis élémentaire de physiologie*, T. 1, p. III, entiende que, hasta la fecha, las ciencias han sido todas sistemáticas con excepción de las creadas por Bacon y Galileo. A partir de Bacon, y gracias a su influencia, la mayoría de las ciencias naturales han sufrido una “*heureuse métamorphose*”, y han pasado de ser sistemáticas y sintéticas a ser teóricas y analíticas. Por eso han comenzado a progresar. La única que ha quedado al margen ha sido la fisiología, que “*a conservé jusqu’ici sa forme systématique*”.

*pas l'exception qui doit vous guider, c'est la règle*"<sup>172</sup>. A diferencia de su discípulo, Magendie no se cuestiona el problema del fundamento de las leyes. Claude Bernard llega a justificar la asunción de la hipótesis del determinismo como condición de posibilidad del desarrollo científico de la biología. Sólo así encontrará justificado su rechazo de la existencia de excepciones a las leyes que rigen los fenómenos vitales.

Magendie, como les sucede a Pinel, a Bernard y al mismo Bichat, se lamenta, por tanto, del estado de la medicina de su época, a la que, en comparación con otras brillantes disciplinas como la física y la química, no parece justificado considerar como una ciencia bien establecida<sup>173</sup>. El hecho histórico de que el edificio de la medicina haya sido tantas veces construido y derruido se debe, en opinión de Magendie, a que cada autor se ha erigido en arquitecto, pero ninguno ha tenido la paciencia y la capacidad suficientes como para "*recueillir les matériaux propres à en asseoir solidement les bases*"<sup>174</sup>. El breve análisis histórico que lleva a cabo de dichos fundamentos va desde los supuestos de Galeno hasta las tesis más recientes, que consideran que "*l'économie tout entière n'est plus aux yeux du médecin qu'un vaste appareil de chimie*"<sup>175</sup>. Magendie considera que este reduccionismo químico en medicina ya había "pasado de moda" unos veinte años antes de la publicación de su obra, y que las tesis aún más recientes han querido basar la medicina en la anatomía patológica. A Magendie le parece excesivo suponer que los hallazgos anatómo-patológicos del cadáver puedan explicar todo lo que se observaba en el vivo, pues "*la lésion locale n'est le plus souvent que l'expression apparente de causes connues ou ignorées, qui influent sur l'économie toute entière*". La lesión es sólo una parte del todo en que consiste la alteración general<sup>176</sup>. Se hace, por tanto, urgente encontrar unos principios sólidos para esta ciencia, que sean capaces de superar la prueba de la experiencia. Ello no debe ser fácil, como demuestra el hecho de que los que se van proponiendo

---

<sup>172</sup> MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie* vol. 2, p. 34.

<sup>173</sup> El *Précis* .. trata sólo de la fisiología humana, porque el propio Magendie considera que la fisiología general, esto es, la que toma por objeto de estudio a todos los seres vivos (animales y plantas) todavía no está lo suficientemente desarrollada como para constituir un cuerpo completo de doctrina. *Cfr.* MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, T. 1, p. V.

<sup>174</sup> MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie.*, vol. 2, p. 56.

<sup>175</sup> MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie*, vol. 2, p. 17.

<sup>176</sup> *Ibid.*

son generalmente aceptados durante cada vez menos tiempo. Así, mientras que los de Galeno perduraron siglos, los de los últimos tiempos cada vez van teniendo una vida más corta. En este punto Magendie se aleja de Bichat y presenta una postura que retomará Bernard. No sitúa los cimientos ni en la anatomía (Bichat) ni en la taxonomía (Pinel)<sup>177</sup>, sino en la fisiología, pues “*pour moi, les phénomènes pathologiques ne sont que des phénomènes physiologiques modifiés*”<sup>178</sup>. En la obra de Magendie, por tanto, la anatomía se subordina a la fisiología y, así, la metodología del *Précis* consiste en exponer primero la función y sus excitantes, para llevar a cabo a continuación una “*description anatomique sommaire des organes qui concourent à la fonction, ou de l'appareil*”<sup>179</sup>.

Magendie reconoce la importancia de los estudios anatómico-forenses para aprender patología, pero ilustra la insuficiencia de estos medios con un ejemplo sacado de una historia clínica. Se trataba de una paciente que presentaba un fuerte dolor de cabeza y una actitud corporal extraña y que, al ser tomada por una simuladora, apareció muerta al cabo de unas horas en la silla en la que se la había sentado en la sala de urgencias. El estudio anatómico-patológico reveló un tumor cerebral de gran tamaño. ¿Por qué no se quedó satisfecho Magendie con esta explicación?; porque cuando se preguntó por las causas de esas alteraciones anatómicas, consideró que “*elles m'échappent*”. Tampoco le resultó de utilidad la observación del tumor para explicarse todos los síntomas de la paciente ni para enfocar su tratamiento<sup>180</sup>. Otro ejemplo lo constituye el de un paciente cuya autopsia puso de manifiesto la existencia de una lesión anatómica del cerebro que determinaba el acúmulo del líquido céfalo-raquídeo y el consiguiente aumento de volumen de los ventrículos cerebrales. En un análisis superficial podría parecer que dichas alteraciones explicarían la clínica que dicho paciente presentó en el momento de su ingreso, pero, ¿qué sucede cuándo nos preguntamos por la causa de esas alteraciones anatómicas? Los alumnos de Magendie creen tener la respuesta: una inflamación,

---

<sup>177</sup> Magendie señala la diferencia que hay entre las descripciones de las enfermedades que aparecen en los tratados de patología y lo que los médicos se encuentran cuando tratan con enfermos reales, pues “*combien il s'en faut que la nature se soumette aussi complaisamment à nos divisions scolastiques!*”. *O. c.*, vol. 2, p. 38.

<sup>178</sup> *O. c.*, vol. 2, p. 19.

<sup>179</sup> MAGENDIE, F.: *Précis élémentaire de physiologie*, p. 23.

<sup>180</sup> *Cfr. o. c.*, vol. 2, pp. 42 y 43.

una irritación. El profesor entiende, sin embargo, que dichas expresiones pertenecen a ese tipo de términos que se usan, hoy como siempre, para designar aquello que no se puede explicar <sup>181</sup>.

#### 8.4. La creación de la fisiología experimental de Claude Bernard en el contexto de la medicina de sus maestros

Para terminar, señalamos como puntos de interés metodológico y epistemológico en los tres autores los siguientes:

- El recurso a primeros principios no extraídos de la experiencia tal como ésta se da al sujeto, sino entendidos como abstracciones (los tejidos en Bichat, las células bañadas por el medio interno en Bernard, las enfermedades simples en Pinel, el movimiento interno imperceptible de las moléculas de los seres vivos en Magendie, o su consideración de que la división de los cuerpos en inertes y organizados es “natural”,...). Magendie, que se entiende a sí mismo como un inductivista, rechaza explícitamente este modo de proceder y entiende que el mérito de su obra consiste, precisamente, en estar libre de hipótesis y supuestos no obtenidos directamente de la experiencia. Claude Bernard se aleja en este punto de su maestro y otorga a las hipótesis un papel imprescindible en el desarrollo del método experimental. La actitud de Magendie al respecto le lleva a atacar sin piedad los supuestos de Bichat (la inteligencia de los poros de las membranas, la inflamación de las mismas, la sensibilidad y la contractilidad orgánicas), pese a que en algún momento no duda en recurrir él mismo a la contractilidad como una propiedad de pleno derecho exclusiva de los seres vivos. La ironía que, sin embargo, despliega cuando se refiere a su colega contrasta con el modo en que el propio Magendie justifica el recurso a las fuerzas vitales para el estudio de los fenómenos puramente vitales. No resulta tampoco consecuente con sus consideraciones acerca de los cuerpos en general. En efecto, la lectura de los textos de Magendie en los que trata de las cualidades primarias y secundarias de los cuerpos parecen sacadas de la obra de Locke. Pero el talante empirista de Magendie rompe este clima en el momento en que manifiesta mostrarse partidario de sustituir todos esos términos (cualidades primarias, cualidades secundarias, etc) -que ahora entiende

---

<sup>181</sup> *O. c.*: vol. 2, pp 45 y 46.

vacíos de contenido- por el reconocimiento de nuestra inevitable ignorancia respecto a este tipo de cuestiones.

En este sentido, Pinel es tan inconsecuente como Magendie, pues, aunque recurre a hipótesis (enfermedades simples, determinismo, fuerzas vitales, concepción esencialista de las entidades patológicas, etc.), no reconoce que lo haga, e incluso critica este modo de proceder. Bichat y Bernard reconocen la presencia de hipótesis en su método y aún en el contenido de sus obras. Bichat reconoce que sus membranas son abstracciones que no existen realmente de forma aislada, a diferencia de Pinel, que cree estar describiendo auténticas entidades reales cuando habla de las enfermedades simples en las que se basa su sistema. Bichat, como Bernard, es consciente de que recurre a hipótesis -por lo que no se entiende a sí mismo como un inductivista-, pero considera esta actitud no sólo legítima, sino necesaria para el avance de su ciencia. Hay momentos en los que incluso Bichat se muestra más cauto que su crítico Magendie a la hora de hacer afirmaciones que se alejen demasiado de la mera descripción de los hechos. Por ejemplo, Bichat no pretende que sus clasificaciones de los órganos y de los sistemas sean naturales, mientras que las pretensiones de Pinel y Magendie -respecto a sus taxonomías (Pinel) y sus clasificaciones de los cuerpos (Magendie)- sí son realistas en sentido fuerte.

- Los tres son partidarios del empleo del análisis en biología (de ahí las membranas de Bichat, las enfermedades simples de Pinel, los cuerpos simples con sus propiedades de Magendie, ...), pero el finalismo constituye el telón de fondo omnipresente en toda su obra (véase, por ejemplo, su descripción finalista de los órganos). Tal vez esta inconsecuencia explique que pongan el límite de su análisis, como hacía la primera teoría celular de Schleiden y Schwann, en entidades organizadas.

- La asunción del principio del determinismo, del supuesto relativo al modo simple y económico de operar de la naturaleza -que justifica el recurso a los primeros principios y el consecuente dualismo que ello supone<sup>182</sup>. Magendie es el único que no trata explícitamente este asunto, tal vez por parecerle injustificado debido a su carácter hipotético. Bichat lo reconoce abiertamente, como hemos visto, en la línea de Bernard. Pinel, que se aleja más de estos dos

---

<sup>182</sup> Por "dualismo" entendemos aquí el supuesto que entiende que a la infinita complejidad de los fenómenos naturales le corresponde un trasunto extraempírico simple y homogéneo. Es ese trasunto (átomos, fuerzas, fluidos, etc) lo que constituye el auténtico objeto del pensamiento científico.

autores en lo que respecta a su opinión acerca de las hipótesis en la ciencia, y que se muestra más próximo en este punto a Magendie, también acepta, sin embargo, ese determinismo a cuyo conocimiento no se llega por el recurso a la mera experiencia.

- En los tres convive una actitud positivista respecto al método y al objeto de su ciencia, con una aceptación implícita de un mundo metaempírico. Así, en su obra hay cabida, por un lado, para las membranas, las enfermedades simples, los movimientos internos moleculares imperceptibles, las fuerzas vitales, etc., y, por otro para los meros fenómenos observables. Pero el único objeto legítimo de la ciencia de los seres vivos será el trasunto sensible, fenoménico de la realidad. No existe en ellos, como hemos comprobado tantas veces, un reduccionismo ontológico.

- El interés por la relación entre la anatomía y la fisiología con sus inconsecuencias ya señaladas. Pinel y Bichat asumen explícitamente la primacía de la anatomía, si bien llevan a cabo afirmaciones o clasificaciones inconsecuentes con este supuesto (especialmente Bichat, con su clasificación fisiológica de las membranas; y Pinel, al fundamentar la patología en la fisiología<sup>183</sup>). La más importante de ellas es la concepción finalista del organismo, que hace de todas sus divisiones meros instrumentos de trabajo para el científico. Magendie sí se pronuncia al respecto, y se inclina por atribuir un predominio a la función sobre la forma con el que será siempre consecuente (incluso más consecuente, como veremos, que el propio Bernard). Pese a sus supuestos más morfológicos, ni Pinel ni Bichat conciben la medicina sin la constitución previa de la fisiología experimental.

- En Pinel hay una intención clasificatoria que se suaviza en Bichat (pues éste ya no la entiende de modo realista) y desaparece en Bernard y en Magendie. Consideramos estos ideales clasificatorios más próximos a los supuestos de la *Naturphilosophie* que a los del moderno, y genuinamente francés, clima positivista de su entorno científico.

- En los tres autores abundan las referencias a Bacon. Tal vez ello se explique por el peso que tiene en sus teorías una actitud previa de reacción contra la *Naturphilosophie*, que simboliza para ellos, como para la mayoría de los científicos de su época, el peligro de dejarse

---

<sup>183</sup> En este punto, Bernard se muestra, claro está, de acuerdo con Pinel. Ver por ejemplo, BERNARD, C.: *Leçons de physiologie opératoire*, París, Baillière, 1879, p.15.



guiar por meras hipótesis ajenas a la observación. Magendie se declara abiertamente inductivista y Pinel, de forma implícita, comparte este ideal e incluso cree aplicarlo.

- Todos coinciden en lamentar el retraso de su disciplina respecto al resto de las ciencias positivas del XIX, y entienden que la solución a este lamentable estado de cosas pasa por llevar a cabo una reorientación seria y profunda del método. Pinel es el más optimista de los cuatro respecto a la posibilidad de que la medicina alcance alguna vez el conocimiento total de su objeto. Magendie entiende que el progreso de la ciencia de los seres vivos tiene un límite, por lo que nunca se alcanzará en este terreno la verdad absoluta. La opinión de Bernard al respecto es ambigua, como veremos más adelante.

- También coinciden en su rechazo a la medicina empírica <sup>184</sup>. La actitud terapéutica que proponen es menos invasiva, más confiada en la capacidad de la propia naturaleza para restablecer el equilibrio perdido. Esta actitud, que podríamos calificar de hipocrática, es a veces criticada, sin embargo, por Claude Bernard, por considerar que aplicada en exceso puede resultar igual de dañina que su contraria. La medicina dejará en algún momento de ser empírica para pasar a ser experimental <sup>185</sup>, pero mientras tanto Claude Bernard no aprueba a los médicos que, con el pretexto de querer tratar a los enfermos sólo científicamente, rechazan recurrir a los tratamientos empíricos y, siguiendo el ejemplo de Magendie, dejan hacer a la naturaleza <sup>186</sup>.

- Los tres muestran un interés especial por el problema de la observación. Ello les lleva a recomendar a sus alumnos que se alejen de los libros para bajar al laboratorio o a las salas de los hospitales, lo que contrasta con la desconfianza que *Naturphilosophen* mostraban por los experimentos. El papel de los hechos en el método experimental varía de unos autores a

---

<sup>184</sup> En Claude Bernard encontramos expresado este rechazo, por ejemplo, en *Principes de médecine expérimentale*, Presses Universitaires de France, París, 1948, p. 48: “*L’opinion professée par certains médecins que la médecine se doit jamais sortir de l’empirisme est non seulement une opinion anti-scientifique, mais elle est de plus très dangereuse pour la jeunesse, parce qu’ainsi que nous l’avons dit précédemment, elle favorise la paresse et le charlatanisme*”.. Su publicación es póstuma, y la obra está inacabada. Véase también la *Introduction...*: III, IV, párrafo 3.

<sup>185</sup> *Cfr. Principes ...*: p. 22.

<sup>186</sup> “La médecine, comme toutes les sciences, procède nécessairement par empirisme avant de procéder scientifiquement. La médecine dans cet état est déjà incontestablement utile. Hé bien! vous dis-je, procédez empiriquement tant que vous ne pourrez faire autrement”. *Principes ...*, p. 108.

otros: para el inductivista Magendie, como para Pinel, son los “recipientes” de los que la mente entrenada es capaz de sacar las teorías; para Bernard, más popperiano, tienen un valor falsador y, si bien las teorías a veces surgen con ocasión de las observaciones (en lo que denomina “experimentos para ver”), su origen debe atribuirse más bien al corazón que a la cabeza o a los ojos. Unos de forma explícita (Bernard) y otros implícitamente, reconocen que las “buenas observaciones” están siempre guiadas por hipótesis. Bichat, por ejemplo, nos dice que las descripciones de los órganos no deben ser ni demasiado detalladas ni demasiado elementales para que resulten interesantes -con lo que el límite que determina la minuciosidad adecuada debe proceder de supuestos previos a dichos análisis descriptivos. Pinel, por su parte, entiende que las taxonomías, para que resulten útiles, deben recoger sólo las enfermedades simples, y no las complejas -se trata de otro criterio previo a la descripción que sirve de guía a ésta.

- Los tres fisiólogos manifiestan su temor a que las hipótesis puedan hacer al científico prescindir de las observaciones. En este punto es en el que Bernard se aleja más de su maestro Magendie. Foulquié califica la actitud del maestro de “empirismo puro”, frente al “empirismo racionalista” del alumno <sup>187</sup>. Este empirismo puro de Magendie va lógicamente asociado a su escepticismo, como nos ilustra la siguiente anécdota tomada de Renan:

*“Comme le vrai professeur au Collège de France, Magendie ne préparait pas son cours et donnait à ses élèves le spectacle de ses doutes, de ses perplexités. Bien différent de ceux qui prennent d’avance leurs précautions pour éviter l’embarras que leur causerait un entretien trop immédiat avec une réalité qui leur est peu familière, il interrogeait directement la nature, souvent sans savoir ce qu’elle répondrait. Quelquefois, quand il se hasardait à prédire le résultat, l’expérience disait juste le contraire. Magendie alors s’associait à l’hilarité de l’auditoire. Il était enchanté, car si son système, auquel il ne tenait pas, sortait ébréché de l’expérience, son scepticisme, auquel il tenait, en était confirmé”*.<sup>188</sup>

Así, aunque todos ellos insisten en el modesto alcance de la labor del científico, Magendie es el que más veces se refiere a la importancia del reconocimiento de la propia ignorancia respecto a temas capitales en el estudio de los seres vivos. El escepticismo de Magendie llegaba a tal punto que, según nos cuenta Bernard, aseguraba que si el *Hôtel-Dieu* se

---

<sup>187</sup> Cfr. FOULQUIÉ, P.: *o. c.*, p. 11.

<sup>188</sup> *Ibid.*

quedara sin médicos, la mortalidad tal vez descendería <sup>189</sup>. Se trataba, sin duda, de un empirismo que su discípulo no dudó en calificar de “*décourageant*” <sup>190</sup>.

De hecho, el carácter realmente innovador de la obra de Claude Bernard consiste en ese alejamiento del empirismo y del escepticismo de su maestro. Para los empiristas, la investigación científica consistía en acumular el mayor número posible de hechos, pues, según lo entendían ellos, bastaría para que se manifestara la ley. El propio Bernard expone, no sin humor, las principales ideas de su maestro en las *Leçons sur les substances toxiques et médicamenteuses*, publicadas en 1857, esto es, poco tiempo después de la muerte de Magendie, acaecida el cinco de octubre de 1856:

*“M. Magendie avait pour l’esprit de système une répulsion vraiment extraordinaire. Toutes le fois qu’on lui parlait de doctrine ou de théorie médicales, il en éprouvait instinctivement une espèce de sentiment d’horreur. Cela lui faisait l’effet que produit une fausse note sur l’oreille exercée d’un musicien. Il répondait toujours de la même manière: “Tout cela, disait-il, ce ne sont que des paroles.” (...) Les doctrines dont vous parlez ne sont que des mots dont vous vous payez, et avec lesquels vous entretenez votre ignorance, au lieu de chercher à en sortir par l’expérimentation.*

*M. Magendie, qui fut le pur expérimentateur par excellence, ne voulut jamais entendre parler que du résultat expérimental brut et isolé, sans qu’aucune idée systématique intervînt, ni comme point de départ, ni comme conséquence. Lorsqu’on lui disait: Suivant telle loi, les choses doivent se passer ainsi; ou bien: l’analogie indique que les phénomènes auront lieu de telle ou telle manière. Je n’en sais rien, répondait-il; expérimentez, et vous direz ce que vous aurez vu. “Expérimentez”, telle est la réponse invariable qu’il a faite pendant quarante ans, la réponse qu’il a faite à toute question de ce genre. Le culte de l’expérimentation n’a jamais été porté aussi loin (...). M. Magendie se méfiait extraordinairement du raisonnement, et il craignait toujours que l’imagination, en falsifiant involontairement les faits, n’amenât l’esprit de système et l’abandon de la méthode expérimentale.”* <sup>191</sup>

Un poco más adelante, en este mismo texto de elogio fúnebre, encontramos la siguiente famosa comparación:

---

<sup>189</sup> Cfr. *Le Cahier rouge*, p. 25.

<sup>190</sup> *Ibid.*

<sup>191</sup> *Leçons sur les substances toxiques et médicamenteuses.*: Baillière, París, 1858. pp. 8-12.

“M. Magendie (...) redoutait les tentatives d’une généralisation prématurée; il pensait que celle-ci se faisait très facilement, et pour ainsi dire toute seule, quand le nombre des faits était suffisant. Récolter des matériaux nouveaux, suivant lui, telle devait être pour le moment la préoccupation unique du physiologiste. Dans nos conversations familières il m’a quelquefois exprimé sa pensée à ce sujet d’une façon à la fois pittoresque et satirique qui rend bien son idée et rappelle en même temps l’originalité piquante de l’esprit de M. Magendie. Chacun, me disait-il, se compare dans sa sphère à quelque chose de plus ou moins grandiose, à Archimède, à Michel-Ange, à Newton, à Galilée, à Descartes, etc. Louis XIV se comparait au soleil. Quant à moi, je suis beaucoup plus humble; je me compare à un chiffonnier: avec mon crochet à la main et ma hotte sur le dos, je parcours le domaine de la science, et je ramasse ce que je trouve.”<sup>192</sup>

Dado que el propio Bernard se había formado en este clima científico, el alejamiento de estos supuestos y la elaboración de su metodología propia fue largo y costoso. Así, en las *Leçons de physiologie opératoire*<sup>193</sup>, expresa su opinión al respecto con estas palabras:

“Ce grand expérimentateur était essentiellement empirique; il ne voulait même pas qu’une idée mère dirigeât les expériences; celles-ci devaient s’entasser, sans vues préconçues, et, une fois accumulées, elles devaient pour ainsi dire parler d’elles-mêmes. C’est ainsi que toute une école médicale entassait les observations cliniques, sans idée a priori, sans but entrevu d’avance, avec l’espoir que la vérité sortirait d’elle-même de ces richesses scientifiques laborieusement et patiemment acquises. Magendie a été lui-même victime de cette méthode, ou plutôt de ce manque de méthode; il est arrivé parfois à des résultats en apparence contradictoires.

Ce n’est pas à dire qu’il faille s’abandonner à la vérification obstinée d’une idée préconçue; entre ces deux extrêmes se trouve un milieu légitime, c’est le domaine de l’expérimentation rationnelle.”

Y en encontrar este justo medio es en lo que consiste la aventura metodológica de la obra de Claude Bernard, que trataremos en la segunda parte de este trabajo. El siguiente texto, procedente de una lección de apertura dictada en 1855, nos presenta a un Bernard todavía imbuido de las enseñanzas de su maestro. Habrá que esperar a 1865 para poder leer, en la *Introducción al estudio de la medicina experimental*, sus aportaciones realmente originales al problema del método de las ciencias de la vida:

---

<sup>192</sup> L. c., p. 12-13.

<sup>193</sup> Baillièrè, París, 1879, p. 7..

*“Telle est en effet la marche inévitable que suit l’homme dans l’étude de toutes ces sciences: 1° Etablir les faits ou les phénomènes par l’observation et l’expérimentation jusqu’à ce qu’il ait épuisé ce que ces moyens peuvent fournir; 2° s’élever par induction de ces faits ou phénomènes à leurs rapports généraux qu’il appelle lois; 3° enfin partir de ces lois pour aller par un raisonnement logique de déduction à la recherche d’autres faits particuliers qui puissent à leur tour être compris dans la loi générale”*<sup>194</sup>.

En su principal obra metodológica reconocerá un segundo momento, previo en el tiempo al que acaba de describir, en que el investigador aleja su mirada de la experiencia. Se trata precisamente del proceso de surgimiento de las hipótesis. Éstas no proceden, como veremos, de los hechos, sino de una facultad propia del investigador a la que va a denominar imaginación, sentimiento, espíritu o corazón.

- Ninguno de los autores que estamos examinando se declara reduccionista. Bichat, Magendie y Bernard no creen que el avance de la fisiología experimental conlleve el fin definitivo de las fuerzas vitales, pese a los espectaculares logros de su reduccionismo metodológico. El reduccionismo de Magendie no es, como vimos, universal: reconoce la existencia de un reducto de fenómenos exclusivos de los seres vivos que justifica el recurso a las fuerzas vitales en fisiología. Bernard respeta esta actitud en su vertiente ontológica pero, en virtud de la asunción de la hipótesis del determinismo físico-químico de los fenómenos vitales, apuesta por un reduccionismo metodológico extensible a cualquier fenómeno fisiológico. Pinel, como hemos señalado, propone el ideal clasificadorio como sustituto del más moderno reduccionismo metodológico.

## **8.5. Resumen y conclusiones: la nueva ciencia y la medicina del siglo XIX en Francia.**

La pretensión de hacer de la medicina una ciencia dotada del rango epistemológico de la física no era considerada un objetivo alcanzable para esta disciplina por la mayoría de los

---

<sup>194</sup> BERNARD, C.: *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, Vol. I, París, Baillièrre, 1855, p. 14.

médicos influyentes en los años de formación del fisiólogo de Rhône. De entre ellos, hemos destacado las figuras de Pinel, Bichat y Magendie, a quienes se puede considerar, pese a lo obsoleto de algunas de sus teorías y de sus supuestos, científicos modernos. En el estudio de sus obras se gesta la formación científica de Bernard, por lo que creemos que resulta interesante determinar qué aspectos de la ciencia y de la epistemología de nuestro fisiólogo son deudores de la influencia de Pinel, Bichat y Magendie, así como en el tratamiento de qué cuestiones el fundador de la medicina experimental considera necesaria la ruptura con las tesis de sus maestros. Por otra parte, no debemos olvidar que, de todos ellos, fue Magendie quien tuvo ocasión de influir más directamente en el pensamiento de nuestro fisiólogo, pues Claude Bernard fue seleccionado por él como alumno interno –y posteriormente como ayudante- de su cátedra. De este modo, los años de formación en el laboratorio del joven Bernard transcurrieron en compañía del polémico Magendie. Bichat, como hemos señalado, fue alumno de Pinel, y éste le cita por primera vez en la quinta edición de su *Nosographie* (1813), precisamente con el fin de basar su concepción de las enfermedades simples en la teoría de los tejidos de su aventajado alumno.

En cualquier caso, y prescindiendo de las diferentes perspectivas desde las que contemplan su disciplina, los cuatro fisiólogos pretenden elaborar una medicina científica sin prescindir del recurso a las fuerzas vitales. Si bien el único de ellos que no duda en introducirlas profusamente en sus explicaciones científicas es Bichat, hemos de señalar que ni Pinel, ni Magendie, ni el propio Bernard entienden que los seres vivos puedan ser considerados meras máquinas físico-químicas extraordinariamente complejas. Por otra parte, también es Bichat quien adopta una actitud menos progresista que el resto de los fisiólogos tratados en este apartado cuando considera que dichas fuerzas vitales impiden que las leyes de la física y de la química rijan en el ámbito de los seres vivos. En efecto, según las tesis del padre de la Anatomía General, las fuerzas de la naturaleza sólo pueden producir en los seres vivos fenómenos de destrucción, pero nunca de síntesis. Por otra parte, Magendie será, de entre todos estos autores, el que más duras críticas dirija a Bichat en los textos en los que trata este asunto.

Claude Bernard se alejará de los planteamientos de Pinel y de Bichat en la medida en que pretenderá hacer de la biología una ciencia rigurosa que determine las causas físico-químicas de los fenómenos (objetivo éste considerado imposible e inútil por el vitalismo de Bichat), y que no se limite a clasificarlos (como sucede con la nosografía de Pinel). Pero el

fisiólogo de Rhône pretendía llevar a cabo esta tarea sin caer en el empirismo y en el escepticismo de su maestro Magendie, para quien el científico sólo podía elaborar sus teorías valiéndose de la inducción. Para ello, Bernard estará dispuesto a llevar el análisis de los organismos propuesto por Pinel y por Bichat –que se detenían en los tejidos propuestos por éste último- hasta el nivel celular. Seguirá, además, a Magendie en la aceptación del microscopio como herramienta lícita y necesaria para el desarrollo de la labor del fisiólogo, contra los prejuicios manifestados al respecto por el propio Bichat. Por otra parte, considerará que su medicina experimental puede ser interpretada como el paso siguiente que le correspondería llevar a cabo a la medicina de Pinel, de corte hipocrático, que se limita a la clasificación de las enfermedades y que, precisamente por ello, debe ser entendida como una mera medicina de observación. De este modo, Bernard entenderá que, si bien la medicina de Pinel debe ser ya considerada una auténtica ciencia natural, no sobrepasa el límite establecido para las meras ciencias observacionales, con lo que no llega a adentrarse en la actividad que realmente satisface nuestra necesidad de conocer, y que no es otra que la propuesta por su medicina experimental, aún por establecer.

Así, mientras que Pinel entiende la medicina como la elaboración de la taxonomía de las enfermedades y la descripción minuciosa de su curso natural, Bichat busca la causa de las patologías en la alteración de los diferentes tejidos. Magendie, por su parte, pretende inducir a partir de las observaciones de los fenómenos vitales las relaciones realmente existentes entre ellos, mientras que su discípulo Bernard cuestiona el inductivismo de su maestro y se propone elaborar el método de la medicina experimental. Para ello, entenderá ésta como la ciencia encargada de la determinación de los agentes físico-químicos causantes de las funciones fisiológicas y patológicas, pues sólo una vez alcanzado este objetivo, el médico será capaz de alterarlas para reinstaurar la salud en el organismo enfermo. La medicina experimental buscada por Bernard está dotada del mismo estatuto científico que la de Pinel, pero se muestra superior a ella en la medida en que ofrece al médico la posibilidad de actuar alterando el curso de las enfermedades. Como la de Bichat, se vale del recurso a entidades extraempíricas –los tejidos en el caso del padre de la Anatomía General, y las células en el de nuestro fisiólogo- para llevar a cabo su proyecto. Pero el vitalismo de Bernard no resulta, como le sucede al de Bichat, incompatible con la admisión del supuesto del determinismo, sin el cual la medicina sería imposible como ciencia. La nueva medicina experimental creada por Bernard se basará, como la

de Magendie, en la experimentación rigurosa y honesta, esto es, no guiada por los intereses del científico, sino por la búsqueda de las auténticas características de los fenómenos vitales. Sin embargo, el fisiólogo de Rhône no seguirá a su maestro en los excesos empiristas de éste, ni en el escepticismo que acaba acompañando -de forma tan descorazonadora como irremediable- tanto al inductivismo de Magendie como al vitalismo de Bichat.

Las teorías científicas de Pinel, Bichat, Magendie y Bernard se basan, por tanto, todas ellas en la adopción de una serie de supuestos o hipótesis extracientíficas, pero sólo Bernard hará en su obra un tratamiento explícito de ellas, reconocerá su existencia, y fundamentará su necesidad y su posibilidad. Por el contrario, Pinel entenderá que sus clasificaciones son *naturales* en un sentido metafísico fuerte. Sin embargo, en algún momento de su obra el autor de las nosologías se verá obligado a reconocer que la elección de los síntomas que se consideran relevantes para clasificar una enfermedad -así como la capacidad del médico para reconocerlos pese a las diferentes formas que adquieren en los diferentes enfermos- no resulta accesible a un “ojo no entrenado”. Estas consideraciones equivalen al reconocimiento del papel que Bernard otorga a las hipótesis como guías para establecer los -sólo aparentemente objetivos y neutrales- hechos de la experiencia. Por otra parte, el hecho de que Pinel recurra a las “enfermedades simples” para la elaboración de unas taxonomías que resulten útiles y sencillas de manejar para el clínico, implica ya la asunción implícita de un cierto dualismo. Ello se debe a que tales enfermedades simples, como el propio Pinel reconoce, no son en realidad más que meras abstracciones que no se pueden encontrar como tales en la práctica médica.

El recurso a las hipótesis de Bichat es, desde luego, más evidente que el de Pinel, si bien éste también aceptaba las especulativas tesis de la anatomía general de su discípulo. El dualismo que supone la aceptación de la existencia de 21 tejidos simplifica la labor del médico a la hora de subsumir determinados estados patológicos complejos bajo un diagnóstico concreto. Por otra parte, introduce un esquema susceptible de servir de sustrato a la pretensión de la medicina experimental bernardiana. Los tejidos de Bichat están, en efecto, dotados de la misma “irritabilidad” que las células del fisiólogo de Rhône, y la introducción por parte de éste de la noción de medio interno no supone en realidad una revolución respecto al modelo de Bichat, sino una complicación y una mejora del mismo para fines prácticos. El auténtico salto cualitativo entre ambos sistemas lo constituye el rechazo por parte de Bernard del vitalismo



bichatiano, que resulta incompatible con la posibilidad de una medicina científica como la buscada por el fisiólogo de Rhône.

En el caso de Magendie, encontramos una oposición explícita mucho más recalcitrante que la manifestada por los demás fisiólogos a la admisión de hipótesis. Pese a que el maestro de Bernard maneja en sus obras algunos supuestos altamente especulativos –como es el caso del movimiento imperceptible de las moléculas que constituyen los seres vivos, y que Magendie considera el sustrato material de la nutrición- se niega a reconocerlo explícitamente. De hecho, se muestra tremendamente crítico con el recurso a las propiedades y a las fuerzas vitales que lleva a cabo Bichat en su obra científica, y hasta lanza como un desafío al padre de la Anatomía General el título de su obra *Lecciones sobre los fenómenos físicos de la vida*. De hecho, Magendie gustaba de provocar a la comunidad científica haciendo gala de un empirismo a ultranza que sólo podía desembocar en un escepticismo que negara la existencia de leyes rigurosas en el ámbito de los fenómenos vitales. De este modo, por motivos por completo ajenos a los de Bichat, acabó Magendie cuestionando la posibilidad de la elaboración de una medicina entendida como ciencia rigurosa.

Así, cuando Magendie predecía en sus clases el resultado de algún experimento que él mismo estaba realizando ante sus alumnos, y en la mesa de operaciones sucedía justo lo contrario de lo esperado, lejos de incomodarse se unía a las risas del auditorio. Si bien su sistema no había salido muy bien parado del experimento, su escepticismo, en el que realmente tenía fe, se había visto confirmado. De hecho, a menudo solía afirmar que si el *Hotel-Dieu* se quedara sin médicos, la mortalidad en París descendería. Muy alejado de estos planteamientos, su discípulo Claude Bernard calificaba al escepticismo de su maestro de “*decourageant*”<sup>195</sup>. El culto a los hechos profesado por Magendie le llevaba a torcer el gesto ante cualquier teoría biológica, a las que el maestro de Bernard no dudaba en calificar de “sistemas”. Este empirismo no es, desde luego, el profesado por la medicina experimental de Bernard, el cual se quejaba de la desconfianza manifestada por su maestro ante facultades tan importantes en la epistemología bernardiana como el razonamiento o la imaginación. Magendie suponía que estas facultades sólo podían conducir a la falsificación involuntaria de los hechos y a la consolidación del

---

<sup>195</sup> BERNARD, C.: *Le cahier rouge*, p. 25.

espíritu de sistema <sup>196</sup>. De hecho, entendía que las generalizaciones venían, por así decir, solas, como consecuencia de la acumulación de un número suficiente de hechos. Debido a ello, el fisiólogo no debía dedicarse a la interpretación de lo que observaba, sino a la mera acumulación de observaciones y de experimentos. Así, según nos cuenta el propio Claude Bernard, Magendie comparaba su labor a la de un traperero que recorriera todo el terreno de la ciencia recogiendo hechos con su gancho y acumulándolos a la espalda sin juzgarlos <sup>197</sup>.

Pero Claude Bernard no dudaba en considerar al propio Magendie una víctima de este método –o, como él mismo señala, de esta falta de método– consistente en esperar que los hechos hablen por sí mismos en lugar de interpretarlos de la mano de alguna hipótesis. Así, son frecuentes en las publicaciones de Magendie las descripciones de hallazgos contradictorios que sólo al propio autor del artículo parecían resultarle algo natural, e incluso divertido. Pero Claude Bernard entendía que entre el empirismo descorazonador de su maestro y la sistemática de los biólogos románticos debía haber un término medio, al que denominó experimentación racional <sup>198</sup>. Y a la determinación y el análisis de dicha experimentación dedicó toda su obra epistemológica. Por otra parte, fue por medio de su aplicación como elaboró las principales teorías fisiológicas que constituyen su aportación a la historia de la biología, y algunas de las cuales perduran aún hoy.

En este sentido, resulta tan inconsecuente el pensamiento de Pinel como el de Magendie, pues pese a que el autor de las nosologías recurre a hipótesis –como las enfermedades simples, la asunción implícita del determinismo, la existencia de fuerzas vitales o la concepción esencialista de las enfermedades– a la vez critica ese modo de proceder. Bichat, sin embargo, reconoce su recurso a entidades extraempíricas –los tejidos– y no se interpreta a sí mismo como un inductivista (al estilo de Magendie), ni considera que sus descripciones constituyen un mero reflejo de la realidad (como hace Pinel). Al igual que Bernard –y, por otra parte, como los biólogos románticos– considerará simplemente que el recurso a hipótesis resulta imprescindible para el avance de la ciencia. Sin embargo, como ya hemos señalado, se mostrará más reacio que Benard y que Magendie a la introducción de los microscopios en los laboratorios de biología.

---

<sup>196</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les substances toxiques et médicamenteuses*, París, Baillière, 1858, pp. 8-12.

<sup>197</sup> *O. c.*, p. 12-13.

<sup>198</sup> BERNARD, C.: *Leçons de physiologie opératoire*, París, Baillière, 1879, p. 7.

8. Los Maestros de Claude Bernard: Pinel, Bichat y Magendie

Pese a la asunción –explícita sólo en el caso de Bernard y de Bichat- de la existencia de entidades extraempíricas como un recurso dotado de indudable valor heurístico, ni Pinel, ni Bichat, ni Magendie, ni por su puesto Bernard caen en un reduccionismo ontológico que pretenda reducir el complejo juego de los organismos vivos a un compendio de reacciones físico-químicas. Sin embargo, y salvo excepción hecha por Bichat, el recurso a las fuerzas vitales es en general evitado por estos autores cuando pretenden llevar a cabo un tratamiento científico de los fenómenos vitales. Por otra parte, pese a que Pinel y Bichat otorgan una primacía a la anatomía respecto a la fisiología, se encuentran ya en su obra numerosas teorías que resultan inconsecuentes con esta declaración de principios. Es el caso, por ejemplo, de la clasificación fisiológica que lleva a cabo Bichat de las membranas, o de la fundamentación que hace Pinel de la patología en la fisiología. Por lo que a Magendie y a Bernard se refiere, ambos médicos pretenden fundamentar todos los aspectos de su ciencia en la fisiología, subordinando a esta disciplina incluso a la propia anatomía.

Observamos, por otra parte, cómo el ideal clasificatorio de Pinel se va suavizando en Bichat –que ya no entiende sus taxonomías en un sentido realista- para desaparecer por completo en Magendie y en Bernard. Esta evolución va acorde con el desarrollo del pensamiento biológico desde el romanticismo hasta el auge alcanzado en Francia por el positivismo y sus ideales epistemológicos. Son, por otra parte, abundantes en todos estos autores las referencias a Bacon. Sin embargo, sólo Magendie se declara abiertamente inductivista, mientras que Pinel comparte de forma meramente explícita este ideal que, por otra parte, cree aplicar en la elaboración de sus taxonomías. Todos ellos coinciden, además, en lamentar el retraso de su disciplina respecto de las demás ciencias, y entienden que el único modo de acabar con este problema consiste en establecer una revisión radical de los aspectos metodológicos de las ciencias naturales. La alternativa a una medicina científica intervencionista, que en aquella época encarnaba la medicina empírica, es rechazada por todos ellos, debido a su carácter problemático desde el punto de vista moral. Aún asumiendo las limitaciones de la cauta actitud no invasiva de los hipocráticos, en general tanto Pinel como Bichat, Magendie y Bernard prefieren esta opción a la de los médicos empiristas, que aplican remedios sin conocer las causas por las que éstos actúan, y sin estar seguros de que estén indicados en cada caso concreto.

Otro importante punto en común entre el pensamiento de estos fisiólogos lo constituye el papel privilegiado que los maestros de Bernard atribuyen –al igual que él mismo- a

la observación y a la experimentación. En este aspecto todos ellos se alejan de los planteamientos de la biología romántica, si bien el uso que hacen de ella en su epistemología varía de unos autores a otros. Así, Magendie y Pinel entenderán que los hechos constituyen el material a partir del cual se ponen de manifiesto las leyes naturales, las clasificaciones y las teorías científicas. Claude Bernard, por su parte, se alejará de estos planteamientos inductivistas y atribuirá a la experiencia un papel eminentemente falsador. El fisiólogo de Rhône llevará, además, a cabo un profundo análisis del modo como los hechos requieren para su interpretación de teorías previas que los seleccionen y los estructuren. De forma implícita encontramos también apuntada esta idea en las advertencias que dirige Bichat a quienes pretenden establecer descripciones de los órganos que resulten útiles y que, por tanto, no sean ni demasiado detalladas ni excesivamente simples. Y lo mismo sucede con la selección de los síntomas importantes en los cuadros patológicos que se le presentan al médico instruido por Pinel en su práctica clínica.

Con este análisis comparativo del pensamiento científico y epistemológico de los cuatro fisiólogos más importantes del siglo XIX hemos pretendido poner de manifiesto cómo la medicina experimental de Bernard se construye con lo mejor de los supuestos y las teorías de sus predecesores. Así, el fisiólogo de Rhône mostrará a lo largo de toda su trayectoria científica y académica una declarada admiración por las taxonomías de Pinel, a las que considera el máximo grado de evolución alcanzado por la medicina entendida como ciencia de observación, cuyos antecedentes se remontan a la obra de Hipócrates. Sin embargo, considerará insuficientes sus pretensiones, y creará necesaria la elaboración de una medicina igualmente científica, pero experimental. Con ella el médico deberá ser capaz de identificar las causas físico-químicas que determinan el curso de los fenómenos vitales con el fin no sólo de preverlos, sino también de modificarlos. Para ello llevará el modelo propuesto por la anatomía general de Bichat hasta el análisis de los organismos en células. Éstas aparecerán a partir de ahora en la mente del fisiólogo bañadas por un medio acuático, dotado a su vez de una serie de propiedades físico-químicas susceptibles de estimular o de inhibir la irritabilidad celular. Pero el fisiólogo de Rhône se alejará definitivamente de lo que constituye una de las tesis más importantes del vitalismo de Bichat: la aceptación del supuesto de que las leyes de la física y de la química quedan anuladas en los organismos, los cuales precisamente por ello sólo podrán someterse al gobierno de las fuerzas vitales. Dado que la aceptación de dicho supuesto haría imposible el

cumplimiento del proyecto de la medicina experimental tal y como la concibe Bernard, éste se verá en la necesidad de justificar la adopción de otro supuesto alternativo, al que el propio fisiólogo denominará “determinismo”. Según dicho supuesto, el científico estará autorizado a considerar que todos los fenómenos naturales sin excepción están sujetos a leyes que determinan que las mismas causas produzcan siempre los mismos efectos.

Hasta aquí hemos expuesto el clima científico y filosófico en el que Claude Bernard recibe su formación, elabora sus teorías y define sus posiciones metodológicas. De la ciencia creada por Magendie tomará Bernard su habilidad para la experimentación y para el registro honesto y riguroso de los datos ofrecidos por la experiencia. Sin embargo, el fisiólogo de Rhône se verá obligado a rechazar el inductivismo de su maestro para salvaguardar a su ciencia experimental del descorazonador escepticismo profesado por un empirista radical como Magendie. Así, Bernard limitará el papel de la experiencia a la inspiración de hipótesis, mientras que éstas tendrán su origen en la facultad creativa del científico. Además de servir de ocasión a la creación de hipótesis científicas, la experiencia será la responsable de la falsación de las teorías. La ciencia experimental bernardiana no quiere ser confundida, por tanto, con el empirismo de Magendie, y sólo toma de éste algunos aspectos instrumentales y anti-sistemáticos. Las páginas que siguen pretenden constituir un resumen sistematizado de sus supuestos y de sus guías metodológicas.

El pensamiento biológico y  
filosófico de Claude Bernard

———— Segunda parte

# 1. Principales aportaciones del fisiólogo de Rhône a la ciencia moderna

No debemos perder de vista el hecho de que todos los intereses aparentemente extracientíficos de Bernard, en virtud de los cuales el análisis de su obra tiene tanto interés para el filósofo de la ciencia, van encaminados en realidad a adaptar el método experimental de las ciencias físico-químicas al estudio de la medicina. Sin embargo, esta pretensión contrasta con su constante alejamiento de la práctica de la medicina e incluso con sus reticencias a la hora de seguir los tratamientos que otros médicos le prescribían para acabar con sus dolencias <sup>1</sup>. Foulquié atribuye esta peculiaridad de nuestro fisiólogo al hecho de que la medicina que se practicaba en su época era una mera medicina empírica aún muy alejada de la medicina científica que Bernard estaba creando. En este contexto social y científico, la labor investigadora de Bernard se centra en la fisiología de la digestión <sup>2</sup>, el mecanismo de acción de los venenos y el funcionamiento del sistema nervioso. Sus principales descubrimientos científicos los llevó a cabo en menos de diez años, entre 1843 y 1851, y posteriormente pareció más interesado en lo que él mismo denominará "sus trabajos de síntesis". Su obra científica se encuentra recogida en diferentes publicaciones, pero especialmente en las *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, donde los informes y comunicaciones de Bernard ocupan 227 páginas en dos columnas <sup>3</sup>. A continuación vamos a pasar a exponer brevemente cuáles fueron sus aportaciones al conocimiento de cada uno de esos campos:

## 1.1. Descubrimiento de la función digestiva del páncreas

Las creencias comunes en su época relativas a la digestión suponían que ésta se llevaba a cabo fundamentalmente en el estómago. Claude Bernard mostrará que la digestión

---

<sup>1</sup> Foulquié cita una carta a Mme Raffalovich en la que Bernard le manifiesta su confianza en curarse en poco tiempo de una ciática debido a que no pensaba tomar nada de lo que le habían recomendado sus colegas. Ms. 3657, carta 44, citado en FOULQUIÉ, P.: *Claude Bernard*, p. 99.

<sup>2</sup> Sobre la función digestiva del hígado ver *Rapport sur les progrès*, p. 77.

<sup>3</sup> FOULQUIÉ, P.: *o. c.*, p. 62.

gástrica no es más que una mera fase preparatoria de todo el proceso, y pondrá de manifiesto que lo esencial acontece en el intestino. Allí el jugo pancreático provocará las principales transformaciones de los alimentos al emulsionar las grasas y descomponerlas en ácidos grasos y glicerina; transformar el almidón, que es insoluble, en azúcares solubles, y disolver las proteínas, sobre las que el jugo gástrico no había producido ningún efecto <sup>4</sup>. Los primeros trabajos de laboratorio de Bernard, llevados a cabo bajo la dirección del empirista Magendie, tuvieron como objeto los procesos de digestión en el estómago. En ellos se interesaba por sus aspectos químicos y fisiológicos, para lo que llevaba a cabo la sección experimental de los nervios implicados en el proceso con el fin de contrastar experimentalmente sus hipótesis al respecto. De todos estos estudios, los más importantes fueron sin duda los relativos a la función del páncreas y al papel de la secreción pancreática en la absorción de las grasas <sup>5</sup>. Este descubrimiento se produjo como consecuencia de una observación que contradecía una hipótesis bien establecida por la ciencia de su época, por lo que muchos estudiosos de su obra científica lo achacan al azar:

Observó cómo la orina de unos conejos recién llegados a su laboratorio era clara y ácida cuando, debido a su carácter de herbívoros, debía ser turbia y alcalina. Intentó buscar algún motivo que justificara este hecho inesperado y lo hiciera compatible con las teorías metabólicas comúnmente aceptadas, para lo que elaboró la siguiente hipótesis: los conejos en este momento se están comportando como carnívoros. Con el fin de confirmarla, se informó de que, en efecto, los animales estaban en ayunas cuando llegaron al laboratorio. Bernard achacó a esta circunstancia el que los conejos se hubieran transformado en carnívoros ocasionales y hubieran debido obtener la energía del consumo de sus propios tejidos. Como la hipótesis tenía algo de sorprendente la sometió a su vez al control experimental: al alimentarlos con carne hervida volvían a producir una orina clara y ácida. Pero esta sucesión de acontecimientos resultó ser aún más fructífera, pues al realizar la autopsia de los conejos tras ser alimentados con carne observó que sus vasos quilíferos, situados relativamente alejados del píloro, comenzaban a llenarse de un líquido lechoso. Este hecho resultaba aparentemente incompatible con las

---

<sup>4</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 78.

<sup>5</sup> Traemos aquí una de sus notas inéditas relativa a sus primeras hipótesis acerca de la función de este órgano: "*La rate pourrait elle servir de diverticulum? ou bien modifierait-elle le sang qui semble parfois s'y accumuler? et par là modifier la sécrétion biliaire? ou bien agit-elle sur la lymphe par le contenu de ses lymphatiques?*", en BINET, L., *Esquisses et notes de travail inédites de Claude Bernard*, París, Masson et Cie, 1959, p. 63.



observaciones que se habían realizado en perros en condiciones semejantes, pues en estos casos los quilíferos comenzaban a llenarse de quilo a muy poca distancia del píloro. Una vez más las aparentes observaciones contradictorias quedaron aclaradas recurriendo a la contrastación experimental de una hipótesis: Claude Bernard comprobó que el conducto pancreático del conejo desemboca mucho más alejado del píloro en el conejo que en el perro. El jugo pancreático, por tanto, desempeña un papel en el proceso de digestión de las grasas que ulteriores experimentos deberán determinar.

### 1.1.1. Otros aspectos de la digestión

Sus estudios con aves de corral le llevaron a demostrar la importancia de las funciones motoras del estómago y la existencia de una secreción gástrica <sup>6</sup>. Son menos abundantes sus notas acerca de la secreción salival <sup>7</sup>, y llaman nuestra atención algunas relativas al efecto de las emociones sobre las secreciones de los fermentos digestivos <sup>8</sup>. Estas investigaciones le encaminan a adentrarse en un tema más complejo y que ocupa un papel privilegiado en su modo de entender y clasificar los fenómenos vitales: el metabolismo <sup>9</sup>

## 1.2. La función glicogénica del hígado

Diez años después de doctorarse en medicina, Claude Bernard se doctoró también, en 1853, en ciencias naturales. Esta última tesis se titulaba *Recherches sur une nouvelle fonction du foie, considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux* <sup>10</sup>, y comenzaba así:

---

<sup>6</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 77.

<sup>7</sup> BINET, L.; *o. c.*, p. 62; BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 76.

<sup>8</sup> "Quand on caresse un animal, la bile coule plus abondante par sa fistule biliaire", *L. c.*

<sup>9</sup> "Nous avons trois produits qui résultent de la digestion et qui pénètrent dans le sang, savoir: le sucre, l'albumine et la graisse. Nous devons examiner chacun de ces produits, les suivre dans le sang et étudier leur destruction ou disparition, car, normalement, ils ne se retrouvent pas dans les excréta", *L. c.*

<sup>10</sup> En 1848 escribió un artículo para *Archives Générales de Médecine*, t. 18, serie 4<sup>a</sup>, p. 315, dedicado a la formación del azúcar en el hígado y a la influencia del sistema nervioso en ese fenómeno. Ese mismo año presentó

*"J'exposerai dans ce travail que les animaux aussi bien que les végétaux ont la faculté de produire du sucre. Je montrerai en outre que cette fonction animale, restée jusqu'ici inconnue, doit être localisée dans le foie"* <sup>11</sup>.

El valor heurístico de esta aportación fue impresionante, pues formuló el concepto de secreción interna, base de la endocrinología <sup>12</sup>, e introdujo en la fisiología la investigación acerca del metabolismo de los principios inmediatos <sup>13</sup>. Con ella puso fin a una de las ideas más extendidas de la biología del siglo XIX, la referente a que sólo los vegetales son capaces de llevar a cabo la síntesis bioquímica de los principios inmediatos <sup>14</sup>, y confirmó la hipótesis de que las leyes esenciales de la fisiología animal son las mismas que las de la fisiología vegetal. Este falso supuesto había contribuido -o tal vez había surgido de él- a enraizar el supuesto metafísico en virtud del cual los animales y los vegetales pertenecían a mundos radicalmente

---

junto con Ch. Barreswil una muestra de alcohol proveniente de la fermentación de azúcar hepático. En 1849 publicó en *Mémoires de la Société de Biologie* (p. 121-133) un trabajo novedoso acerca de "*l'origine du sucre dans l'économie animale*"; en la primera página de un cuaderno (el C. J.) fechada el 4 de mayo de 1850, se puede leer: "*Sur des cochons d'Inde mort (sic) par le froid, je n'ai pas trouvé de sucre dans le foie .... Un seul point du système nerveux, quand il est lésé, fait apparaître le sucre en plus grande quantité, c'est la lésion du bulbe vers les olives et l'origine des vagues*". Ese mismo año expone un trabajo en la *Académie des Sciences* sobre "*une nouvelle fonction du foie chez l'homme et les animaux*" con el que quiere obtener el premio de fisiología experimental. Recurramos a sus propias palabras para hacernos una idea de su contenido: "*Dans ce travail je viens démontrer expérimentalement: 1° Que la présence du sucre dans l'organisme animal est un fait constant et indispensable dans l'accomplissement régulier des phénomènes nutritifs; 2° Je prouve que la présence de la matière sucrée chez les animaux n'est point liée à une alimentation déterminée et qu'elle est produite dans le foie par une fonction spéciale de cet organe.*

*3° J'indique, enfin, le principaux caractères de cette formation de sucre dans le foie et je montre qu'elle est sous la dépendance du système nerveux*". *Esquisses ...*, p. 8.

<sup>11</sup> O. c., p. 7, citada por FOULQUIÉ, o. c., p. 58.

<sup>12</sup> "*J'ai appelé sécrétions externes, celles qui s'écoulent au dehors et sécrétions internes, celles qui sont versées dans le milieu organique intérieur ... Chez les animaux, la sécrétion glycogénique est une sécrétion interne, parce qu'elle se déverse directement dans le sang*", BERNARD, C.; *Esquisses et notes de travail inédites de Claude Bernard* recueillies et commentées par Léon Binet, Paris, Masson et Cie, 1952, p. 7. Ver también *Rapport sur les progrès*, p. 74 y p. 79.

<sup>13</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, pp. 80-81 y 83.

<sup>14</sup> "*Je fus longtemps détourné de la vraie voie de recherche parce que les idées régnantes éloignaient la pensée que le sucre doit se produire dans les animaux comme dans les végétaux. Je voulais absolument trouver la formation du sucre dans le dédoublement d'une matière azotée*". O. c., p. 12.

diferentes, que sin embargo se complementaban. Con la tesis de Bernard se unificaban los dos reinos y se hacía posible y necesaria la fisiología general como ciencia. Otra aportación importante, aunque de menor valor heurístico, se refiere a los datos concretos con los que enriqueció el conocimiento del metabolismo de los hidratos de carbono. Su hipótesis surgió de la siguiente observación: en animales alimentados sólo con carne no aparecía azúcar en la sangre portal, mientras que sí se podía constatar su existencia, y de manera constante, en las venas suprahepáticas. El organismo, por tanto, producía azúcar de forma ininterrumpida pese a que los alimentos con los que se estuviera alimentando en ese momento no lo contuvieran. Sus hallazgos posteriores, que fueron también fruto en gran medida del azar, relativos a que los hígados que tardaba en estudiar en su laboratorio desarrollaban en ese plazo de tiempo glucógeno incluso tras ser lavados<sup>15</sup> le llevaron a considerar al hígado como un verdadero laboratorio sintetizador de azúcar.

En los cuadernos inéditos recopilados por Binet, Bernard presenta los siguientes experimentos relativos a su tesis acerca de la función glicogénica del hígado:

- Para probar una primera proposición: "*La glycémie ou la présence de sucre dans le sang n'est pas en rapport avec l'alimentation, mais avec la fonction glycogénique du foie*"<sup>16</sup>, Bernard diseña tres experimentos, que consisten en determinar la glucemia arterial de un perro en ayunas, un perro alimentado con carne cocida y un perro alimentado con productos variados como pan, carne etc. Los resultados confirman la presencia de glucosa en los tres casos, pese a que no se encuentran indicios de esta sustancia en los aparatos digestivos de los animales en ayunas y alimentados exclusivamente con carne.

- La segunda hipótesis afirma que "*La glycémie ou présence de sucre dans le sang est dans un rapport constant avec l'hépatoglycogénèse, c'est à dire, avec la présence du sucre*

---

<sup>15</sup> La experiencia clásica del hígado lavado tenía para Bernard una importancia epistemológica añadida: "*L'acide du suc gastrique se fait après la mort, sur un estomac lavé... l'intestin lavé devra aussi donner le ferment inversif par sa membrane muqueuse. Que fera la rate lavée?... Le pancréas lavé donnera du ferment pancréatique... le cerveau lavé, que donne-t-il après la mort? La mamelle lavée donnera-t-elle du sucre de lait? Le testicule lavé, le cerveau lavé, que donneront ils? En un mot, étudier tous les organes par ce procédé...*". Y más adelante: "*Le lavage des organes que j'ai employé pour le foie mérite d'être érigé à la hauteur d'une méthode*", BINET, L.; o. c., p. 15. Los problemas técnicos que acompañan a este tipo de experimentos le obligaron a idear un sistema de perfusión hepática que fue objeto con posterioridad de impresionantes desarrollos y aplicaciones extraexperimentales. Ver o. c., p. 16.

<sup>16</sup> BINET, L.; *Esquisses et notes de travail inédites de Claude Bernard*, ed. cit., p. 10.

*dans le tissu du foie*"<sup>17</sup>. Para confirmarlo experimentalmente, Bernard sacrifica por exanguinación un carnívoro (perro), un herbívoro (conejo) y un animal que lleva varios días en ayunas, pero que aún está vivo. En los tres casos sólo se encuentra azúcar en la sangre y en el hígado.

- Las nuevas experiencias, además de confirmar las hipótesis en virtud de las cuales se diseñaron, sugieren otras nuevas: "*Le sucre du sang vient exclusivement du foie. Le sang s'appauvrit en sucre dans tous les organes et s'enrichit seulement dans le foie*"<sup>18</sup>. Para comprobarla será necesario analizar la glucemia de los vasos antes y después de pasar por el hígado y comparar la glucemia arterial y venosa de los diferentes órganos, tomando la precaución de llevar a cabo la extracción a la vez y de no sacar demasiada sangre para el experimento, pues las hemorragias aumentan las tasas de glucemia

De todo ello obtiene los siguientes resultados generales: 1º) La sangre arterial contiene la misma cantidad de glucosa en todo su recorrido; 2º) Los resultados obtenidos con la sangre venosa no son tan constantes, y en general su contenido en azúcar es más pobre que el de la sangre arterial; 3º) Sólo hay un lugar en el que la glucemia venosa es mayor que la arterial: las venas suprahepáticas<sup>19</sup>.

Pese al carácter eminentemente moderno que, desde el punto de vista epistemológico, se desprende de estas investigaciones, encontramos cierto anacronismo cualitativo referente a la determinación de lo puramente vital respecto a lo puramente físico-químico del proceso de glicogénesis hepática:

*"Le phénomène vital est toujours le phénomène de génération de matière ou de nutrition. Ici, le phénomène de génération de la matière glycogène dans le tissu hépatique est donc le phénomène vital. Mais une fois cette matière formée, elle se transforme en sucre par l'action de son ferment sous des influences*

---

<sup>17</sup> O. c., p. 11.

<sup>18</sup> L. c.

<sup>19</sup> Foulquié considera que existe un error en la práctica experimental de Bernard en este tema, pues entiende que, siguiendo sus propios preceptos, debería haber llevado a cabo la contraprueba, y haber demostrado que "*la suppression du foie entraînait celle du sucre sanguin*". La hepatectomía fue llevada a cabo con posterioridad por científicos americanos y confirmó las tesis de Bernard. FOULQUIÉ, o. c., p. 59.

*purement chimico-physiques qui peuvent être réalisées soit dans l'animal vivant, soit en dehors de lui et après la mort"*<sup>20</sup>

Para comprobar que a medida que el hígado va produciendo azúcar lo va vertiendo a la sangre, por lo que no se encuentra en el órgano un nivel de glucosa alto, propone el siguiente experimento:

*"Sur un animal bien portant et en pleine digestion, on ouvre rapidement l'abdomen et on enlève le foie entier ou au moins tout un lobe du foie avec rapidité. On recueille le sang qui s'écoule dans une capsule et on jette le tissu exsangue dans l'eau bouillante ou dans la glace. On voit, en effet, qu'il n'y a pas de sucre dans le tissu refroidi ou bouilli, mais le sang recueilli au contraire est très riche en glycose"*<sup>21</sup>

Este experimento no encuentra analogía en ningún otro órgano, pues en el resto de la economía la glucemia apenas varía del órgano en cuestión a la sangre que sale de él, y ésta es mucho menor en el caso de cualquier vaso que sale de una víscera normal que en el caso de las venas suprahepáticas.

Otros aspectos de la función hepática a cuyo estudio se dedicó Bernard, y que fueron desarrollados por otros investigadores posteriores, han sido el metabolismo de los fármacos y las sustancias tóxicas en general y los efectos patológicos de la extirpación del hígado, que guiaron las investigaciones de Marek y Binet acerca de la intoxicación por amanita faloides<sup>22</sup>.

### 1.3. Fisiología pulmonar

En 1857 Claude Bernard elabora una serie de notas acerca de la fisiología del pulmón<sup>23</sup>. Distingue dos aspectos de su función: el de la etapa fetal, en la que dicho órgano contiene glucógeno<sup>24</sup>, y el de la etapa "a término", en la que esta sustancia desaparece. En los

---

<sup>20</sup> BINET, L.: *o. c.*, p. 13. Corresponde a la p. 28 del cuaderno nº 3.

<sup>21</sup> *L. c.*

<sup>22</sup> *O. c.*, pp. 16 y 17.

<sup>23</sup> Ver también BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 60

<sup>24</sup> "Il existe de la matière glycogène dans le poumon durant les premiers temps de la vie intra-utérine", BINET, L.: *o. c.*, p. 63.

animales que hibernan, el pulmón contiene cierta cantidad de azúcar que desaparece cuando despiertan. Sus experimentos se encaminan a encontrar en los pulmones de fetos de terneros "*des cristaux de jus de poumon*"<sup>25</sup>. También determinará una ruta metabólica: el pulmón fetal transforma el alcohol en azúcar en presencia de una determinada cantidad de agua, de alcohol y de tejido pulmonar (septiembre de 1852). Para la socrática pregunta que, sorprendentemente, plantea bajo la forma "*qu'est-ce qu'un poumon?*", ofrecerá la siguiente respuesta: "*La respiration revifie le sang en le débarrassant de certains produits et lui en donnant d'autres et en opérant le mélange du chyle et de la lymphe dans le sang dont ils devront désormais faire partie constituante*"<sup>26</sup>. La interpretación que Claude Bernard hace de la función respiratoria entiende que "*on peut la considérer comme annexe à la digestion, car le poumon sert à opérer le mélange de l'air et des matériaux du sang (foie) et ce n'est qu'alors par le sang artériel que commence la nutrition*"<sup>27</sup>. Pero el vínculo entre ambos tipos de procesos es aún mayor, pues el pulmón tiene un papel importante en el metabolismo de los hidratos de carbono. Llega a afirmar que "*la matière sucrée expulsée par les veines sus-hépatiques disparaît en entier, aussitôt après le mélange du sang sus-hépatique avec celui des veines caves ...*"<sup>28</sup>, con lo que la sangre sólo contendría azúcar en su trayecto desde el hígado al pulmón. Según las tesis de Bernard, la sangre no contendría glucosa, por tanto, más allá del pulmón. Pero las investigaciones posteriores han modificado estas conclusiones<sup>29</sup>. Equivocadas o no, sus tesis estimularon y establecieron las guías para las investigaciones posteriores relativas a la función glicogénica del pulmón y al resto de las modificaciones bioquímicas de la sangre pulmonar.

El interés investigador de Claude Bernard se dirigió también a la eliminación de los venenos gaseosos administrados por vía digestiva o intravenosa, así como a la propia vía de absorción pulmonar de fármacos<sup>30</sup>, cuyo interés hoy es innegable. El genial fisiólogo dejó asimismo planteada la siguiente pregunta:

---

<sup>25</sup> O. c., p. 64.

<sup>26</sup> L. c.

<sup>27</sup> L. c.

<sup>28</sup> BINET, L.; o. c., p. 65.

<sup>29</sup> Hay más azúcar en la sangre después de pasar por el pulmón que antes. Parece ser que la función del pulmón consiste en separar la glucosa de las proteínas plasmáticas, lo que explica que, tras pasar por él, la sangre se enriquezca en glucosa libre. Ello explica también la hiperglucemia de la sangre arterial respecto a la venosa.

<sup>30</sup> "*La surface interne des poumons est peut-être la plus énergique de toutes les surfaces absorbantes, et des poisons qui sont directement mis en contact avec elle produisent un effet plus instantané que lorsqu'ils sont déposés sur*

*"Dans les plantes comme dans les animaux, il doit y avoir un ferment respiratoire, c'est à dire une substance qui attire l'oxygène, le fixe et le combine avec le carbone ou d'autres substances. Car la respiration n'est pas une vraie combustion, mais une fermentation; par conséquent, il faut qu'il y ait un ferment respiratoire. (...) Ce ferment respiratoire existe-t-il? De quelle nature est-il? Ce ferment est-il une substance, une matière qui attire l'oxygène ou bien est-ce une matière qui fixe, qui détruit l'oxygène" <sup>31</sup>.*

## 1.4. Investigaciones toxicológicas

El interés de Bernard por el estudio de las sustancias tóxicas se remonta a sus primeras investigaciones experimentales de 1841. Esta preocupación será una constante a lo largo de todo el desarrollo de su vida científica y académica, y fruto de ella serán una serie de importantísimas aportaciones al desarrollo de la terapéutica farmacológica referentes al mecanismo de acción del curare, el óxido de carbono y los anestésicos <sup>32</sup>. Además, las hipótesis elaboradas para su estudio contribuyeron a establecer los principios generales de la moderna farmacodinamia. Detrás de todas estas investigaciones subyace la teoría celular y la hipótesis de que a este nivel todos los procesos vitales, incluidos los que acontecen en los vegetales, son idénticos. Lo que se envenena, lo que se anestesia, etc, son las células. También son deudores los éxitos obtenidos por Bernard en este campo de su noción extra-empírica de medio interno (1857), que tan fructífera resultó para el desarrollo de su labor científica en general. Con ella se abre la puerta al abordaje químico de la toxicología, pues los efectos de las sustancias tóxicas en el organismo consisten ahora en una modificación de las condiciones físico-químicas de dicho medio que, por otra parte, el propio organismo, en la medida de lo posible, intentará revertir. El médico, a su vez, podrá colaborar con esta tendencia homeostática mediante la administración de los fármacos adecuados. La medicina empírica en su versión más intervencionista ve así amenazado su reinado en el terreno de la clínica. Las opciones terapéuticas a las que da entrada

---

*tout autre point: pénétrant en quelque sorte au coeur même du système artériel, ils arrivent immédiatement dans la circulation sans qu'il soit possible de les expulser ...", BERNARD, C.; Leçons de pathologie expérimentale, p. 93.*

<sup>31</sup> BINET, L.: o. c., pp.66 y 67.

<sup>32</sup> Por no citar sus investigaciones acerca de la estricnina, el ácido cianhídrico, el arsénico y los compuestos de uranio. Ver BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, pp. 85 y 160.

este esquema son sorprendentes por su carácter simple y efectivo: ante un animal envenenado por curare, la aplicación precoz de un simple torniquete que se vaya aflojando de forma intermitente permitirá que el organismo vaya eliminando todo el veneno poco a poco, de forma que nunca se alcancen en el medio interno que baña las células niveles que resulten tóxicos para ellas. La sangre cobra un papel fundamental es este modelo en virtud de su papel distribuidor. Sus componentes, especialmente la albúmina, podrán interaccionar con la sustancia química en cuestión que constituya el veneno.

El estudio de los venenos permite, además de idear el modo de combatirlos o de utilizarlos con fines terapéuticos, hacer una especie de "dissección química" del organismo y deducir la función de los diferentes órganos y tejidos a partir de su inhabilitación por lesión química <sup>33</sup> ("*Les poisons sont des moyens de vivisection élémentaire*" <sup>34</sup>). Los experimentos por los que Bernard demuestra que el curare paraliza los nervios motores respetando la sensibilidad constituyen un excelente ejemplo de los "análisis experimentales" por medio de los cuales los fisiólogos determinan las funciones de las diferentes partes del organismo. El estudio de los venenos pone asimismo de manifiesto la continuidad que existe entre lo terapéutico y lo pernicioso, y entre lo fisiológico y lo mórbido. Tanto los fenómenos patológicos como las acciones tóxicas o medicamentosas siguen las mismas leyes que rigen la actividad fisiológica. En efecto, "*les phénomènes pathologiques et les actions toxiques ou thérapeutiques rentrent dans les lois physiologiques*" <sup>35</sup>, por lo que su acción debe estar igualmente exenta de excepciones. El análisis que Bernard lleva a cabo de la fisiopatología de la intoxicación por monóxido de carbono explica de un modo absolutamente lógico por qué los animales que carecen de glóbulos rojos no se ven afectados por la inhalación de este gas <sup>36</sup>.

Sus estudios acerca del carácter nocivo de la nicotina para el organismo se siguen considerando hoy un clásico (*Leçons sur les substances toxiques et médicamenteuses*, p. 396 y

---

<sup>33</sup> Ernest Renan, en su discurso de recepción para la Académie Française, en el que analizaba la obra de Claude Bernard, señala como una de las principales virtudes del genial fisiólogo el haber sabido "*faire du poison son grand agent expérimentateur*", merced al cual "*il rendit la mort locale et passagère par les anesthésiques; et de la sorte, au scalpel qui mutile la vie, au microscope qui en fausse les proportions, il substitua ce que l'on a très bien appelé l'autopsie vivante, sans mutilation ni effusion de sang*", citado por BINET, L., o. c., p. 69.

<sup>34</sup> BERNARD, C.; *Cours inédit au Collège de France* de 1877-1878, planche XI, a.

<sup>35</sup> Cuaderno nº 2, febrero, 1866, recogido por BINET, L.; o. c., p. 48.

<sup>36</sup> O. c., p. 70.



siguientes). Resultaron también pioneras sus propuestas experimentales para determinar la acción tóxica del uranio, que se basaban en la administración de esta sustancia a animales y plantas <sup>37</sup>. Estos experimentos le llevaron a ser el primero en sospechar las propiedades abióticas de las sustancias radioactivas. Si en los primeros determinaba el cese de las funciones nutritivas, era de esperar que en los vegetales detuviera los fenómenos de germinación y los procesos de fermentación alcohólica.

Pero el veneno al que Claude Bernard dedicó más tiempo y más citas fue sin duda el curare. Describió sus efectos sobre la placa motora, lo que, expresado en su lenguaje de fisiólogo experimental significaba "*séparation de la contractilité et de l'irritabilité nerveuse, séparation des nerfs des deux ordres*" <sup>38</sup> así como su acción sobre los vasos linfáticos, sobre las secreciones <sup>39</sup> y sobre el metabolismo muscular, sus efectos sobre el organismo una vez eliminado el tóxico <sup>40</sup>, la resistencia de los organismos jóvenes a la curarización <sup>41</sup>, y la ventilación mecánica como primera medida terapéutica para el manejo de la intoxicación por curare. Llegó a presentar ante la *Académie des Sciences* tres casos de tétanos humano tratados con esta sustancia.

## 1.5. Estudios sobre el sistema nervioso

Con su concepción del sistema nervioso como el elemento coordinador universal de todas las funciones orgánicas, Claude Bernard aportaba un apoyo científico a su concepción holista del ser vivo y señalaba las limitaciones del abordaje exclusivamente anatómico de la fisiología. Los métodos de análisis físico-químico de las funciones vitales, pese a su indudable valor, han de estar siempre subordinados a los procesos posteriores de "síntesis fisiológica", sin la que carecen de sentido para la comprensión del organismo.

Sus investigaciones en este campo se centraron en el estudio del sistema nervioso simpático -especialmente en lo relativo a los nervios vasomotores y a la parálisis del simpático ocular- y en el funcionamiento de la médula espinal. Para ello recurría a la estimulación

---

<sup>37</sup> *O. c.*, p. 71.

<sup>38</sup> D'ARSONVAL et DELHOUME, *Pensées* citado en *o. c.*, p. 72.

<sup>39</sup> *Ibid.*

<sup>40</sup> *Notes détachées*, 1872, n° 85, citado en *o. c.*, p. 73.

<sup>41</sup> *O. c.*, p. 74.

nerviosa o mecánica de paquetes nerviosos y a su posterior sección. Las conclusiones de sus experimentos, expuestos en sus famosas lecciones del *Collège de France* ante un público cosmopolita y variopinto, son las siguientes:

1º Carácter único de los nervios sensitivos y motores. Pese a su diferente función, desde el punto de vista fisiológico la única diferencia entre ellos la constituye el sentido inverso de la dirección que sigue el impulso nervioso en uno y otro caso.

2º Respecto a un tema que había despertado agrias polémicas entre Magendie y Legallois, el de la posible existencia de sensibilidad en los nervios motores, Bernard explica la "sensibilidad recurrente" en virtud del tiempo de recuperación que se le da al animal tras la vivisección. Este intervalo determina la fusión de las fibras sensitivas con los nervios motores mediante anastomosis o recurrencias de algunos filamentos sensitivos tras haber alcanzado la periferia del cuerpo <sup>42</sup>.

3º Respecto a la estructura de la médula espinal, Bernard defiende la existencia de propiedades específicas y diferenciadas en cada uno de los órganos que la integran. Estas tesis se oponen a las de la "fibra continua" de Charles Bell, que entendía la médula como una simple reunión de haces nerviosos de camino hacia zonas específicas del cerebro <sup>43</sup>. La médula, tal y como la considera Bernard, no es una mera reunión de haces, sino que es capaz de engendrar la fuerza nerviosa <sup>44</sup>.

4º Los procesos químicos del organismo están también regulados por el sistema nervioso, y el papel mediador lo asumen los vasos. El modo de acción de los nervios motores es igual en el caso de los músculos voluntarios y en el del sistema nervioso simpático.

5º Existen circulaciones locales que son independientes de la circulación general determinada por el latido cardíaco <sup>45</sup>. Obedecen de forma autónoma a los estímulos del sistema nervioso, y sus variaciones explican los fenómenos de envenenamiento, la actividad secretora de las glándulas, y los fenómenos de localización y de generalización de la enfermedad. Le corresponde a Claude Bernard el mérito de haber descubierto la existencia de la vasomotricidad. En sus cuadernos de notas encontramos numerosos apuntes acerca de la existencia de fibras

---

<sup>42</sup> *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 147. Citado en BARONA, J. L.; *Bernard: Antología*, Barcelona, Península, 1989, p. 32.

<sup>43</sup> Cfr. BARONA, o. c., p. 32.

<sup>44</sup> *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 169.

<sup>45</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 66-67.

musculares en las arterias <sup>46</sup>, ya descritas por Henle. El mérito de Bernard consiste en haber determinado la innervación de ese músculo arterial <sup>47</sup>.

6º Respecto al gran simpático <sup>48</sup>, determina su origen medular, con lo que niega las teorías existentes hasta entonces, que defendían su procedencia del cerebro. Identifica su función vasomotora y sus efectos consecuentes sobre la temperatura del organismo y sobre las secreciones. Establece una relación entre el sistema nervioso, la función nutritiva y la aparición de fenómenos inflamatorios secundarios a la sección de los haces nerviosos. Con sus experimentos de estimulación y supresión del simpático a nivel maxilar logró determinar las alteraciones provocadas no sólo en la cantidad, sino también en la composición química de la saliva.

Constituyen un clásico de la historia de la medicina sus experimentos en los que describe lo que sucede en la oreja de un conejo en función de su estado de innervación simpática. Los presentó en la *Société de Biologie* en 1851 y 1852. En el primero de ellos secciona el simpático cervical, lo que trae consigo un evidente aumento de temperatura de ese mismo lado de la cara del animal, acompañado de un aumento de la circulación local. Queda planteada la cuestión del vínculo entre ambos hechos: si esta modificación de la circulación "*est la cause ou l'effet de l'accroissement de la chaleur animale*" <sup>49</sup>. En la segunda publicación se investiga el efecto contrario obtenido en el laboratorio mediante el estímulo eléctrico de la rama cefálica del simpático: se observa midriasis unilateral, exoftalmos <sup>50</sup>, disminución de la circulación local, palidez de la piel y de las mucosas. Claude Bernard determina así uno de los aspectos más importantes de la hemodinamia, según el cual es gracias al estímulo o a la inhibición de las fibras musculares de las arterias que su calibre se va modificando constantemente en función de las necesidades (posición, volemia, frecuencia cardíaca, requerimientos locales etc) del organismo.

---

<sup>46</sup> Cahier S, en BINET, L.; o. c., p. 31 y 32.

<sup>47</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 64-5.

<sup>48</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, Lecciones 13, 14 y 15.

<sup>49</sup> BINET, L.; o. c., p. 33. Entre la publicación de estos dos trabajos Brown-Sequard descubrió que el estímulo eléctrico del simpático cervical produce la contracción de los vasos sanguíneos de la oreja, lo que determina que disminuya la temperatura de la piel. Lo publica en el *Philadelphia Medical Examiner* de agosto de 1852, p. 489.

<sup>50</sup> Las alteraciones que acompañan a las modificaciones vasculares se conocen en clínica con el nombre de síndrome de Claude Bernard-Horner, debido bien sea a una alteración del simpático cervical, a una lesión medular, del bulbo o la protuberancia, del tálamo o del hipotálamo.

También estudiará los efectos de la estimulación simpática sobre la coagulabilidad de la sangre<sup>51</sup> y sobre los mecanismos inflamatorios<sup>52</sup>

Mención aparte merecen sus investigaciones acerca de la "*diabète sucré par piqure nerveuse*", que presentó ante la *Académie des Sciences* el 26 de marzo de 1849<sup>53</sup>, y de las que informó Magendie como sigue:

*"Il résulte des expériences de ce jeune savant, qu'on modifie la constitution des urines, et qu'on y fait apparaître le sucre, en blessant, avec un instrument piquant, une certaine partie du plancher du quatrième ventricule.*

*On pratique cette piqûre en pénétrant par l'orifice inférieur du ventricule; et bientôt après, l'urine de l'animal (lapin) -qui, avant cette opération, était trouble, alcaline et dépourvue de matière sucrée -abondante, claire, acide et tenant en dissolution une très grande quantité de sucre, devient analogue a ce qu'on observe dans la diabète"*<sup>54</sup>

O, en palabras del mismo Claude Bernard: "*On pique un point situé à la base de la moelle allongée: le foie se met à jeter dans le sang une telle quantité de sucre qu'il y a bientôt excès et que le sucre s'élimine par le rein*"<sup>55</sup>. La conclusión que ambos autores extraen del hecho se refiere al papel regulador del sistema nervioso sobre las funciones más propiamente vitales: las de nutrición<sup>56</sup>.

---

<sup>51</sup> "*Quand on coupe le sympathique, le sang devient plus coagulable. Quand on galvanise le sympathique, il se montre moins coagulable. C'est en rapport avec les phénomènes chimiques du sang qui sont alors activés ou ralentis*", BINET, L.; o. c., p. 34. En el cuaderno nº 61.

<sup>52</sup> En el cuaderno 119: "*J'ai constaté depuis longtemps également, qu'un animal même le sympathique coupé, reste prédisposé à des inflammations dans les mêmes régions*", citado en BINET, L.; o. c., p. 34.

<sup>53</sup> *C. R. de l'Académie des Sciences*, 26 mars 1849, t. 28, nº 13, p. 53.

<sup>54</sup> BINET, L. ; o. c., p. 21.

<sup>55</sup> *L. c.*

<sup>56</sup> En realidad, Claude Bernard ya había anunciado esta hipótesis en 1848: "*La formation du sucre dans le foie qui est évidemment un fait chimique se trouve directement liée à l'influence du système nerveux*", BERNARD, C.; *Archives générales de Médecine*, t. 18, 4ª serie, p. 315. Hoy den día se sigue admitiendo la existencia en el cuarto ventrículo de un centro regulador del metabolismo de la glucosa, al que se suele denominar "centro de Claude Bernard". Su estímulo mecánico por punción determina un aumento de la glucogénesis hepática. Hoy se conocen las vías nerviosas en su trayecto del bulbo al hígado. Ver BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 265.

Pero Claude Bernard no interpretará este fenómeno como puramente nervioso, sino que lo supondrá mediado por cambios en la microcirculación hepática. Según esta hipótesis, sus vasos se dilatarían, lo que determinaría un aumento de la movilización del glucógeno. Al entender que "*c'est le sympathique qui agit en dilatant les vaisseaux et en mettant le ferment en contact avec le glycogène*"<sup>57</sup> el fisiólogo considera la posibilidad de elaborar un tratamiento de la diabetes basado en el aumento de la tonicidad vascular.

El estudio del mecanismo de acción de la punción del cuarto ventrículo sobre el hígado estimuló posteriormente numerosas investigaciones que pusieron de manifiesto el efecto hiperglucemiante de la adrenalina. Se buscaron asimismo sustancias químicas capaces de generar el mismo estímulo que la punción quirúrgica, y otros centros implicados en el control del metabolismo de los hidratos de carbono. Como consecuencia de todo ello se produjeron interesantes avances en el estudio de la diabetes insípida, de los tumores hipofisarios y de las lesiones hipotalámicas. Otra hipótesis bernardiana, la de la relación entre los estados de asfixia y la función glucogénica del hígado, resultó asimismo muy fructífera a la hora estimular a los científicos para proponer diferentes teorías capaces de explicarla<sup>58</sup>.

Merece también la pena que señalemos aquí sus estudios acerca de la existencia de una excitación nerviosa constante de los músculos, que perdura incluso cuando éstos se encuentran en reposo (el llamado tono muscular)<sup>59</sup>. Según esta teoría, los nervios no serían simples conductores de una fuerza que desaparece en los momentos de reposo y vuelve a estar presente en los momentos de actividad muscular: "*le nerf recèle une force nerveuse et il la possède à l'état de repos aussi bien qu'à l'état de fonction*"<sup>60</sup>. Esta acción constante o estática se da también en el sistema simpático, y es la principal responsable del mantenimiento del tono vascular. Ello explica la acción hipotensora y estimuladora de las secreciones del curare. Del modo como cesa la acción de los nervios sensitivos, los motores y los músculos en la muerte por asfixia<sup>61</sup> se sigue la hipótesis de la autonomía de estos elementos anatómo-fisiológicos.

---

<sup>57</sup> BINET, L.; *o. c.*, p. 23.

<sup>58</sup> BINET, L.; *o. c.*, pp. 25-28.

<sup>59</sup> "*Je veux prouver que physiologiquement à l'état de non-contraction, le tissu musculaire est non seulement soumis à l'activité nerveuse, mais qu'il reçoit l'influence de tout l'ensemble du système nerveux, savoir celle des nerfs moteurs et sensitifs*", en el cuaderno 2, de febrero de 1866, citado en BINET, L.; *o. c.*, p. 51.

<sup>60</sup> *L. c.*

<sup>61</sup> El primero en perder sus propiedades fisiológicas es el nervio sensitivo, y lo hace de la periferia al centro. A continuación le toca el turno al nervio motor, esta vez del centro a la periferia. Y por último pierden sus

## 1.6. Estudios sobre la asfixia

Claude Bernard se interesó por la fisiopatología de la asfixia en los animales y en las plantas, y su estudio acerca de la asfixia en el envenenamiento por los vapores del carbón <sup>62</sup> constituye uno de los éxitos más populares de la medicina experimental

## 1.7. Estudios sobre los fermentos

Louis Pasteur sostenía que los fermentos son seres vivos, y que "*les fermentations sont une oeuvre de la vie*" <sup>63</sup>. Claude Bernard se dedicó al estudio de este tema desde 1851 y, debido según Foulquié a "*sa phobie du principe vital*" <sup>64</sup>, sostuvo siempre que los fermentos no eran más que simples sustancias químicas. Pierre Mauriac sostiene que, de no haber sido por esa idea preconcebida, Bernard hubiera descubierto en 1857 los microorganismos, pues se hubiera visto impelido a realizar los experimentos que algunos años más tarde debió realizar Pasteur para contestar a Pouchet. En su tesis para la Academia de Ciencias Naturales (1853), Bernard sostiene que "*la décoction sucrée du foie fermente au contact de la levure de bière, en donnant naissance à d'alcool et à d'acide carbonique; le sucre du foie est éminemment fermentescible*" <sup>65</sup>. Entre 1853 y 1856 llegó a escribir que "*la fermentation est un phénomène qui appartient aux physiologistes et non aux chimistes*" <sup>66</sup>. Llevó a cabo una serie de trabajos en los que provocaba el desarrollo de la levadura de cerveza en el suero sanguíneo, y estudió lo diferente que era ese desarrollo en función del vaso del que procediera el suero y de las circunstancias de la

---

propiedades vitales los músculos, de nuevo, como loes sucedía a los nervios motores, del centro a la periferia. L. c, en p. 52 de la obra de Binet.

<sup>62</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 50.

<sup>63</sup> BINET, L.; *o. c.*, p. 59.

<sup>64</sup> FOULQUIÉ, P. *o. c.*, p. 62.

<sup>65</sup> pp. 16-19.

<sup>66</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 241.

extracción (previa sección, por ejemplo, del simpático). Investiga asimismo la existencia de un fermento láctico muscular, y en el cuaderno 3 de sus *Notes détachées* escribe lo siguiente: "*Ferment lactique. Un morceau de muscle est le meilleur ferment lactique qu'on puisse trouver*".

## 1.8. Su concepto de medio interno

Sigue siendo admitido y empleado en biología. El propio W. B. Cannon reconoce la deuda que su término "homeostasia" tiene con la noción bernardiana de medio interno, y su valor heurístico sigue resultando indudable. En él se fundamenta la unificación conceptual de lo fisiológico y lo patológico, gran parte de las consideraciones terapéuticas y la reunificación de los reinos animal y vegetal.

## 1.9. La hipertermia

En este punto, los estudios ulteriores desdican las tesis del Claude Bernard, para quien la muerte por hipertermia era debida a un paro súbito de la actividad cardiaca <sup>67</sup>. Al parecer, es la función ventilatoria la primera en desaparecer, mientras que el corazón sigue latiendo durante varios minutos antes de detenerse definitivamente.

## 1.10. Aportaciones a la terapéutica

Encontramos en la obra de Claude Bernard un interés manifiesto por el tratamiento de la diabetes, las indicaciones de la sangría, el tratamiento de la intoxicación por monóxido de carbono mediante ventilación mecánica, el tratamiento de la anemia con lactato de hierro, el descenso de la temperatura corporal mediante medios físicos, el antagonismo de los fármacos,

---

<sup>67</sup> *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie*, 1875, p. 366. Para sus estudios acerca de la diferencia de temperatura entre venas y arterias ver BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 60.

de la intoxicación etílica, las aplicaciones de la morfina y el opio, los efectos del CO<sub>2</sub>, el suero fisiológico intravenoso <sup>68</sup>, las técnicas de reanimación, la transfusión de sangre para el tratamiento de la asfixia (en la intoxicación por monóxido de carbono recomendada acceder por la arteria carótida para alcanzar cuanto antes los centros nerviosos), estudia diferentes problemas relativos a la oxigenoterapia y pone en duda la utilidad de la inyección de oxígeno <sup>69</sup>.

### 1.11. Aportaciones a la cirugía

En este campo destacan sus trabajos sobre la anestesia, para la que defiende las ventajas de asociar cloroformo y opiáceos con el fin de obtener los mismos efectos con dosis más bajas del primer fármaco. En su obra *Physiologie opératoire* describe nuevos instrumentos quirúrgicos y propone técnicas de incisión y de sutura. A Claude Bernard se debe asimismo la descripción de la hiperglucemia post-hemorrágica.

---

<sup>68</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 443.

<sup>69</sup> *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, 1857, p. 221.



## 2. La obra de Claude Bernard en el contexto de las grandes teorías biológicas del siglo XIX

### 2.1. Ciencia experimental y evolución de las especies

Dado que la teoría de la evolución darwiniana constituye el principal intento llevado a cabo en el siglo XIX para explicar la forma de los organismos prescindiendo de supuestos finalistas, conviene investigar en los textos de Claude Bernard la opinión que mantenía el fisiólogo sobre la teoría biológica más influyente de su época. Si tenemos en cuenta que la primera edición del *Origen de las especies* se agotó el mismo día de su publicación, no puede dejar de resultarnos sorprendente que encontremos tan pocas referencias a la teoría darwinista de la evolución en la obra de Bernard. Si bien a primera vista nos llama la atención la cantidad de veces que el autor francés emplea el término “evolución”, pronto nos damos cuenta que lo hace en un sentido muy diferente al que le otorga el transformismo de Darwin. En efecto, en Claude Bernard el concepto de evolución es puramente fisiológico, y se refiere al rasgo más característico de los seres vivos, en virtud del cual éstos son capaces de llevar a cabo todos los procesos de síntesis orgánica y de conservación de la forma que le son propios<sup>1</sup>. Lo que, pese a todo, sí admite Bernard es la existencia de "*une échelle physiologique, comme il existe une échelle zoologique*"<sup>2</sup>. A pesar de esta importante dificultad, vamos a intentar reconstruir a partir del análisis de los textos del fisiólogo sus opiniones respecto a algunos de los supuestos básicos de la teoría de la evolución de las especies por selección natural.

---

<sup>1</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes (1850 - 1860)*, présentée et commentée par Mirko Drazen Grmek, Paris, Gallimard, 1965., p. 66. Ver también BERNARD, C. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*. Librairie philosophique J. Vrin, Paris, 1866, pp. 33 y 310.

<sup>2</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 155. Bernard nos advierte de que no existe un paralelismo entre ambas, de modo que "*l'échelle zoologique ne représente pas d'une manière absolue l'échelle physiologique*", en o. c.: p. 230. Bernard llega incluso a concebir la propia historia de la ciencia en términos evolutivos, como señalamos en el capítulo de este trabajo dedicado a consideraciones epistemológicas, y como pone de manifiesto la siguiente consideración: "*l'évolution de la science par elle-même expulse et anéantit ce qui est erroné*". La selección natural es sustituida ahora por la crítica experimental. O. c., p. 253.

### 2.1.1. El problema del control experimental y de la renuncia a la teleología

Para ello nada mejor que comenzar con una de esas escasas referencias directas que encontramos en la obra de Bernard al pensamiento de Darwin. Se trata de un texto del prefacio de los *Principes de médecine expérimentale*, que dice así:

*"Le Darwinisme, en admettant que les mécanismes vitaux puissent avoir une évolution qui les fasse tous procéder les uns des autres, n'explique rien et ne dit rien relativement à la nature de cette force première qui reste tout aussi incompréhensible pour nous. Le Darwinisme, c'est la théorie cellulaire appliquée aux organismes. Tous les tissus proviennent d'une cellule; on voudrait que tous les organismes procédassent d'un prototype. Il ne s'agit que de le prouver"*<sup>3</sup>.

Bernard desconfía, como vemos, de la capacidad de las tesis darwinistas para explicar la morfología y la evolución de los organismos precisamente porque no pueden ser sometidas al control experimental. Con las células no sucede lo mismo, pues su sucesiva especialización a medida que se van alejando de la célula madre original es objeto de estudio de la embriología experimental. Esta cuestión nos remite a la hipótesis biológica más comprometida desde el punto de vista filosófico: la de la teleología, que, como ya hemos señalado, Darwin pretende desterrar de una vez por todas del ámbito de la zoología y de la botánica. En efecto, la alusión a las causas finales es constante en la obra de Bernard, y -con las matizaciones que más adelante iremos introduciendo<sup>4</sup>- podemos afirmar que los conceptos

---

<sup>3</sup> O. c., p. XXVII.

<sup>4</sup> Veremos cómo Claude Bernard es consciente de la cantidad de problemas que se le abren al científico cuando reconoce que sus teorías no pueden ni deben acabar con la idea de finalidad. Entre ellos, cabe destacar el del estatuto de las causas finales, que se apresurará a remitir al ámbito de la filosofía. Aún así, encontramos textos en los que se interroga acerca de esta cuestión filosófica: dado que la idea de organización se nos hace patente tanto en el estudio del ser vivo como en el de la sociedad, cabe preguntarse "*Voyons-nous ainsi les choses parce que nous sommes ainsi faits ou sont -elles réellement ainsi?*". *Cahier de notes*, p. 97. En las *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, pp. 337 y 338, por ejemplo, hay momentos en los que contesta afirmativamente a esta pregunta, con lo que la teleología queda reducida ahora, como quería Darwin, a mera apariencia.

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

bernardianos de organismo y de vida están impregnados de aristotelismo<sup>5</sup>. De hecho, le vamos a ver citar a Aristóteles, haciendo referencia a su concepto de *entelequia*, a la que Bernard entenderá ahora como autoconservación<sup>6</sup>. Así, Bernard empleará con frecuencia a lo largo de su obra un lenguaje finalista, que adoptará la forma de afirmaciones como las siguientes: la “vida oscilante” sirve *para* conservar la vida en condiciones extremas; o “*l’oeil, l’estomac, etc, se forment en vue d’aliments, de lumières futurs*”<sup>7</sup>. Para aclarar la aparente imprecisión de este tipo de expresiones añadirá que en el organismo todo sucede como cuando nosotros hacemos algo “*con intención*” o con “*inteligencia intencional*”. De ahí que “*nous devons reconnaître dans l’ensemble des phénomènes naturels et leurs rapports déterminés pour des buts déterminés une grande intelligence intentionnelle*”<sup>8</sup>. Bernard entiende que esta “*détermination intentionnelle*” resulta especialmente evidente para quien estudia los seres vivos, esto es, para el fisiólogo, mientras que lo es menos para el médico o el químico, que “*ne voient que des fragments des phénomènes généraux du grand tout*”. Por eso son estos científicos los que más han combatido el concepto de teleología, hasta el punto que “*aujourd’hui les savants n’osent pas avouer qu’ils sont téléologistes parce que ce sont des choses qui ne se démontrent pas*”<sup>9</sup>. En realidad, Bernard entiende que el *locus* de la finalidad, de la teleología entendida como autoconservación, no es otro que el Sistema Nervioso Central<sup>10</sup>. No parece, pues, que Claude

---

<sup>5</sup> La obra de Bernard incluye textos en los que se expresan modos de entender lo propiamente vital que nos recuerdan al concepto de alma o forma sustancial de Aristóteles: “*On voit une intelligence (...) dans l’ensemble, comme la forme générale d’un monument donne une idée qu’on ne saurait trouver dans aucune pierre en particulier, encore moins dans la composition chimique de la pierre*”. *Cahier de notes*, p. 69.

<sup>6</sup> “*Quand on envisage les organismes ou les êtres d’une manière isolée, chaque être a en lui, comme le dit Aristote, son entéléchie, et il nous apparaît comme un centre par lequel est fait tout ce qui l’entourne*”. BERNARD, C.: *Rapport sur le progrès*, p. 203. Ver también BERNARD, CLAUDE; *Cahier de Notes*, p. 145 y nota 296 en p. 278. El neovitalista Driesch, Hans (1867 – 1941) alude al empleo de este término por Bernard en *Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre*, Leipzig, Barth, 1905, citado en BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 278, nota 296.. Ver también BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, ed. cit., p. 25.

<sup>7</sup> *Cahier de notes*, p. 59

<sup>8</sup> *Ibid.*

<sup>9</sup> *Ibid.*

<sup>10</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 105. Ver también *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, ed. cit., pp. 284 y 339.

Bernard justifique que un zoólogo y botánico como Darwin niegue un hecho a sus ojos tan evidente como el de la adecuación de las partes al buen funcionamiento del todo. En honor a la verdad, Darwin no niega en sentido estricto esa armonía y ese diseño. Es más, algunos de los textos más bellos de la obra del inglés están dedicados a manifestar su admiración y su sorpresa ante un hecho tan notorio. Pero su pretensión como científico es encontrar una explicación para ello que prescindiera del concepto de causa final o, si se quiere, que explique la noción de entelequia reduciéndola a otras. Bernard, por su parte, considera que la pretensión de llevar el análisis de los organismos más allá de las unidades que presentan las formas más elementales de organización está condenada de antemano al fracaso. La finalidad, la adecuación, la propia organización o -si se quiere- la "entelequia", son para el fisiólogo nociones explicativas últimas e inanalizables. La ciencia debe detenerse ante ellas y renunciar a entenderlas o a analizarlas, limitándose al estudio de las condiciones materiales de su manifestación. Sobrepasar el límite de este *ignorabimus* supone adentrarse en el siempre sospechoso terreno de la filosofía.

Bernard sostiene que, si bien las causas finales no deben ocupar al fisiólogo o al naturalista, sino al filósofo<sup>11</sup>, y pese a que carecen absolutamente de valor y de interés a la hora de aplicar el método experimental<sup>12</sup>, resultan imprescindibles para entender qué es un organismo y en qué se diferencia de un cuerpo inanimado. Hay, sin embargo, un aspecto en el modo bernardiano de entender esta finalidad que es afín a las ideas de Darwin<sup>13</sup>. En efecto, el análisis del concepto de organismo que nos ofrece Bernard implica una concepción de la finalidad más *egoísta* que ecológica<sup>14</sup> en la medida en que todos los mecanismos homeostáticos que caracterizan a los organismos están dirigidos a su propia autoconservación<sup>15</sup>. De este modo,

---

<sup>11</sup> Ver BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 84. Allí, al hacer mención al problema de las causas finales y las eficientes, cita a Newton.

<sup>12</sup> Como veremos, tiene sentido hablar en Claude Bernard de un reduccionismo, pero meramente metodológico.

<sup>13</sup> Si bien Darwin admite ese tipo de finalidad en la naturaleza, la considera sólo aparente, e intenta explicarla mediante causas eficientes.

<sup>14</sup> La finalidad en la naturaleza entendida en sentido ecológico es más afín al pensamiento de los *Naturphilosophen* que al de Bernard.

<sup>15</sup> Este modo de entender la finalidad del organismo no es casual, pues el dualismo (Claude Bernard llama así a la concepción ecológica) entra en contradicción con su concepción fundamental de la vida, que exige en todo ser vivo (animal o vegetal, herbívoro o carnívoro) la reunión de los fenómenos de creación y de destrucción orgánica: "*Nous ne pouvons concevoir un être vivant animal ou végétal en dehors de cette formule, par conséquent nous*

las plantas no existen *para* que las coman los herbívoros, aunque de hecho así suceda. No hay necesidad en el modo en que, de hecho, acontecen este tipo de sucesos, sino mera contingencia<sup>16</sup>. No se trata, por tanto, de una ley de la naturaleza, pues bien pudiera suceder que un conejo en estado salvaje muriera de viejo<sup>17</sup>. De este modo, la auténtica finalidad del organismo según Bernard no es otra que “*se reproduire pour perpétuer sa race dans l'éternité afin que la vie et la matière soient éternelles*”<sup>18</sup>. Además, se trata de una finalidad real, no de una mera apariencia que el científico, tal como pretende hacer Darwin, deba "desenmascarar" y traducir al lenguaje de las causas eficientes. Lo que *de hecho* distingue a un huevo fecundado de otro que no lo está no es la materia que los constituye, sino la “*force vitale*”. “*C'est cette force, cette impulsion de développement donné primitivement à l'être organisé qui est la force vitale aussi incontestable et aussi claire que le jour*”<sup>19</sup>. Sin ella -y en este punto Bernard sigue la línea del pensamiento de Bichat- la materia se pudriría.

El pensamiento de Bernard es completamente antidarwinista a la hora de entender que la teleología no podrá ser nunca expulsada por la ciencia de cualquier reflexión profunda que se pretenda hacer sobre el organismo vivo. En el *Cahier* encontramos un sorprendente texto en el que el fisiólogo esboza los rasgos fundamentales de la teoría de la evolución de las especies por selección natural, para inmediatamente después pasar a rechazarla por considerar que se trata de una mera suposición:

---

*regardons a priori comme erronée toute proposition contradictoire à ce grand principe physiologique*”. BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, ed. cit., p. 140. Así pues, “*la loi de la finalité physiologique est dans chaque être en particulier et non hors de lui (...): il travaille pour lui et non pour d'autres*”. L. c.: p. 147.

<sup>16</sup> En honor a la verdad, hemos de reconocer que, esporádicamente, encontramos en la obra de Bernard algunos textos aislados en los que se hace referencia a un modo más ecológico, más del gusto de los *Naturphilosophen* de entender la finalidad en la naturaleza. Pero entendemos que asume como verdadero el que hemos llamado “egoísta” porque hace con mucha más frecuencia alusión a él y lo trata de forma explícita. Pese a todo, debemos citar algunos textos de la otra línea de pensamiento, como el siguiente: “*Le monde général ou minéral est fait pour tous les êtres et ensuite chaque être a au-dessous de lui des êtres qui sont faits por lui. Mais a-t-il le sentiment qu'il a quelque chose au-dessus de lui pour quoi il est fait?*”. En BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p.81.

<sup>17</sup> BERNARD, C. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, pp. 340 – 341.

<sup>18</sup> BERNARD, C. *Cahier de notes*, p. 66.

<sup>19</sup> O. c., p. 67.

*“Si tout à coup le milieu changeait au point qu’il fît une température de 200 degrés, tout ce qui vit aujourd’hui disparaîtrait, et ce qui y résisterait se mettrait en harmonie avec lui, et alors nous croirions que c’était préétabli; tout cela alors se perpétuerait suivant des lois générales autres. Sans doute, on peut dire tout cela et bien d’autres encore, mais ce sont des suppositions et la téléologie vaut tout autant jusqu’à nouvel ordre”*<sup>20</sup>.

También en los *Principes* encontramos un texto en el que Bernard se pronuncia acerca de la influencia de las condiciones del medio sobre la forma de los organismos, adoptando una actitud lamarckiana. Este lamarckismo de Bernard resulta, sin embargo, incompatible con la metáfora de los planetas, a la que el fisiólogo suele recurrir para aclarar sus teorías morfológicas, y de la que luego hablaremos. Prescindiendo de ella, Bernard sostiene en algunos momentos de su obra que la fisiología experimental sí podría llegar a modificar los organismos a base de modificar las condiciones físico-químicas de su medio. De hecho, alude como prueba de ello a los resultados obtenidos de forma empírica por disciplinas como la zootecnia o la jardinería, y entiende que si la fisiología no avanza en esa dirección es por motivos exclusivamente morales, pues *"le physiologiste ne doit jamais perdre de vue qu’il a affaire à des organismes qu’il faut avant tout qu’il respecte"*<sup>21</sup>. Otro texto de Bernad que presenta resonancias claramente lamarckianas, que procede de la misma obra, es el siguiente:

*"Tout porte à penser cependant que l’état des êtres procréateurs, au moment de la procréation de l’être nouveau, exerce une grande influence. Tels sont les cas des individus alcoolosés qui procréent pendant cet état. Ce sont là des influences qu’il faut invoquer pour expliquer la formation des races maudites et les diverses dégénérescences de notre espèce"*<sup>22</sup>.

Todos estos supuestos le llevan a imaginar una serie de experimentos que bien pudieran integrarse dentro de un programa de investigación darwinista. Así, Bernard propone alterar en el laboratorio el medio en el que se desarrolla el huevo mediante la aplicación de agentes físicos como descargas eléctricas para obtener nuevas especies, pues *"il y a là toute une voie d’expériences modificatives que l’on combinerait avec la sélection. Par des expériences de*

---

<sup>20</sup> O. c., pp. 59 – 60.

<sup>21</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 85.

<sup>22</sup> O. c., p. 232.

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

*ce genre on doit pouvoir attaquer les questions de l'espèce"* <sup>23</sup>. Llega a sostener que se puede modificar el organismo de forma duradera mediante la acción de agentes mantenida en el tiempo por la herencia, la selección, el cruce y la fecundación artificial, venciendo de este modo la tendencia natural al atavismo y a la vuelta a las especies anteriores <sup>24</sup>. Por todo ello suponemos que Claude Bernard reconoce en la teoría de Darwin un cierto valor explicativo. Pero lo más probable es que el fisiólogo no pudiera considerarla más que una mera hipótesis mientras no se la sometiera al método experimental. En este sentido, podríamos aplicar a Darwin la crítica que el propio Bernard hace de lo que él llama los malos hombres de ciencia, que *"expliquent tout mais ne prouvent jamais rien. Ils courent à l'explication, mais non à la preuve"* <sup>25</sup>. La crítica del fisiólogo no va dirigida, por tanto, a las pretensiones del zoólogo inglés, pues admite que *"la physiologie (...) connaîtra les lois intimes de la formation des corps organiques comme le chimiste connaît les lois intimes et la formation des corps minéraux. C'est donc dans la connaissance de la loi de la formation des corps organisés qu'agit toute la science biologique expérimentale"* <sup>26</sup>. Si bien Bernard sostiene que la ciencia nunca podrá dotar de vida a un sustrato material inerte, sí concede *"qu'il n'est pas impossible que nous puissions avec des artifices convenables, modifier les conditions dans lesquelles la vie se manifeste d'une manière si profonde qu'il en résulte des êtres nouveaux"* <sup>27</sup>. No hay nada que se le pueda añadir a la materia que determine que ésta adquiera las propiedades de lo vivo, pues las fuerzas vitales son causas primeras en la medida en que *"les matières diverses ne sont que la condition de leurs manifestations"* <sup>28</sup>. Pero dejémosle mejor la palabra al propio Bernard:

*"On crée des corps nouveaux en chimie en les transformant les uns dans les autres. De même, en physiologie, on peut transformer des êtres les uns dans les autres et c'est dans ce sens qu'on pourrait soutenir la génération spontanée. Je suis convaincu qu'on fait naître des infusoires animaux et végétaux spéciaux en changeant le milieu. De même on pourrait faire naître les éléments histologiques*

---

<sup>23</sup> O. c., p. 284.

<sup>24</sup> O. c., p. 285.

<sup>25</sup> BERNARD, C. *Cahier de notes*, p. 84.

<sup>26</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 85.

<sup>27</sup> O. c., p. 86.

<sup>28</sup> *Ibid.*

*nouveaux par une modification du milieu intérieur, car les éléments histologiques, au moins pour quelques-uns, seraient de véritables infusoires"* <sup>29</sup>.

La capacidad creadora -o más bien modificadora- del hombre tal y como la concibe Bernard es, sin embargo, limitada, lo que determina su incapacidad para crear animales superiores. La explicación que Bernard ofrece de la aparición de éstos no puede ser más darwinista, ya que entiende que "*ces êtres étaient sans doute dans les lois immuables de la création, mais ils n'avaient pas trouvé les conditions de leur manifestation*" <sup>30</sup>.

## 2.1.2. Las relaciones forma-función

Otro tema de vital importancia para las tesis de Darwin que, como todos los que estamos revisando, lo es también para la biología del siglo XIX en general, es el de las relaciones entre forma y función, esto es, entre anatomía y fisiología. De hecho, si no se aceptan los supuestos del autor inglés al respecto, no se puede aceptar su teoría de la evolución de las especies por selección natural. Dado que este asunto resulta también capital en la fisiología de Claude Bernard, vamos a pasar a exponer las tesis de ambos autores sobre él. Mientras que Darwin entiende el organismo como una especie de materia moldeable que el medio va informando a su capricho sin encontrar la más mínima resistencia, las teorías de Bernard lo dotan de unas leyes internas que dictan de forma férrea su configuración, y hacen que cualquier variación introducida momentáneamente por el medio no pueda por menos que involucionar. Pero para sostener esta tesis el fisiólogo tiene que asumir unos supuestos altamente especulativos, pues su pensamiento se desarrolla en una época todavía muy lejana del redescubrimiento de las leyes de Mendel, que aconteció en 1900 <sup>31</sup>. La asunción de este

---

<sup>29</sup> *Ibid.*

<sup>30</sup> *Ibid.*

<sup>31</sup> Tanto la obra de Mendel como los supuestos de Claude Bernard acerca del origen de las formas actuales de los seres vivos están más próximas al idealismo predarwiniano que al propio darwinismo, al considerar que cada organismo contiene en sí mismo las leyes de su existencia, por lo que, a pesar de las influencias del medio, se desarrolla siempre según sus propias directrices internas. Cfr. RADL, E. M., *Historia de las teorías biológicas*, vol. 2, Alianza, Madrid, 1988, p. 304.



## 2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

supuesto resulta fundamental para entender el rechazo que Bernard manifestó siempre por el darwinismo. Este rechazo se basaba, como vimos, en el hecho de que la teoría del zoólogo inglés no era más que una hipótesis que, a diferencia de lo que sucede con las auténticas teorías científicas, no puede ser sometida al aparato del método experimental. El que esto sea así se debe ni más ni menos que al auténtico mecanismo por el que tiene lugar el origen de las formas de los seres vivos (de las especies), que Bernard explica recurriendo a la metáfora de la órbita de los planetas. Según ella, la morfogénesis, al igual que la trayectoria de los astros, no se explica por la acción de las fuerzas y las leyes actuantes en el momento en que se está llevando a cabo la generación o conservación de la forma, sino a fuerzas y leyes anteriores. De este modo, la causa de una forma no está en el presente, sino en un pasado remoto, y nosotros nos limitamos a asistir a las consecuencias de ese estado de cosas inicial. Se trata de algo parecido a lo que sucede con las órbitas de los planetas que observamos hoy, que son la consecuencia de un impulso inicial que tuvo lugar en el origen de los tiempos. Si quisiéramos modificarlas de forma estable tendríamos que viajar al pasado y alterar el equilibrio cósmico general. Con este argumento -que, por otra parte, se sale del ámbito de lo que el propio Bernard considera la modesta labor del fisiólogo, como veremos más adelante -, el fisiólogo cree demostrar que es imposible que conozcamos alguna vez las leyes de la morfología. La ley morfológica no tiene en cada instante su razón de ser, sino que se limita a manifestar la consecuencia de una influencia hereditaria o anterior, relacionada con un estado de cosas cósmico general que no podemos conocer ni manipular<sup>32</sup>. Expresado con un lenguaje darwinista, Bernard cree que cualquiera de las variaciones accidentales que se describen en el *Origen* y en las obras posteriores del naturalista inglés, tenderían con el tiempo a involucionar. Para mantener una forma nueva, una variedad, habría que estar constantemente interviniendo en el proceso de morfogénesis con el fin de alterarlo. Bernard no admite las mutaciones estables porque no tiene explicación para ellas, y no es de extrañar que las que propuso Darwin en su momento le parecieran insuficientes al fisiólogo experimental. Tal vez otro elemento que determine el rechazo que sentía Bernard por el darwinismo sea la influencia hipocrática de la que es deudor el pensamiento del fisiólogo. En efecto, una de las principales tesis de esta escuela sostiene que la organización alterada por la enfermedad tiende a volver a su estado normal, "*comme une race*

---

<sup>32</sup> BERNARD, C. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, pp. 330-331.

revient par atavisme" <sup>33</sup>. De hecho, el símil darwinista de la modificación de las especies es empleado a menudo por Bernard en su descripción de la concepción hipocrática de la enfermedad. En este sentido, resulta interesante la lectura del siguiente texto, en el que compara el estado mórbido con la aparición de nuevas variedades a partir de las cuales se podrían generar nuevas especies: "*C'est comme dans la modification des espèces; on a fixé l'état morbide, comme on fixe la variété dans l'espèce; une fois que la tendance de la nature à revenir à l'état normal a été vaincue, il y a un état nouveau qui ne peut revenir que par une régénération de la matière, ce qui amène une évolution morbide*" <sup>34</sup>. Esta interpretación de las teorías hipocráticas sirve ahora para ratificar un hecho biológico más general, que resultaba de vital importancia para las tesis de los defensores de la teoría de la evolución de las especies por selección natural: la del mantenimiento y la herencia de los caracteres adquiridos:

*"Il faut les considérer comme des conditions d'existence entièrement nouvelles qui, dans le principe, se produisent accidentellement (car la maladie doit évidemment commencer quelque part); mais qui, lorsqu'une fois elles ont conquis l'existence, présentent une tendance à se manifester et à se perpétuer. Ainsi, qu'un individu d'abord parfaitement sain devienne phthisique par suite de circonstances qu'on ne peut encore bien déterminer, il peut transmettre à sa progéniture cette prédisposition morbide qui remontait primitivement à une cause purement accidentelle; et la syphilis (...) se transmet aussi(...) du père à l'enfant"* <sup>35</sup>.

Existen otros textos de carácter claramente "darwinista" en las obras de Bernard. En ellos, el fisiólogo hace referencia a los nuevos compuestos químicos que se elaboran artificialmente a base de provocar las condiciones externas que hacen posible su existencia <sup>36</sup>. En este modelo el medio se altera radicalmente, y sus nuevas condiciones físico-químicas producen variaciones estables en los compuestos, que finalmente se perpetúan. Pero todos estos ejemplos nos parecen poco representativos de lo que constituye en general el pensamiento biológico de Bernard sobre el tema de la evolución de las especies. En efecto, la imagen del organismo que se desprende de ellos traiciona los supuestos bernardianos en la medida en que éste es entendido como algo completamente pasivo. Pero la forma en la que Bernard interpreta

---

<sup>33</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 140.

<sup>34</sup> *O. c.*, p. 163.

<sup>35</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 53-54.

<sup>36</sup> BERNARD, C. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, p. 334.

el medio interno apunta en la dirección opuesta: el organismo interacciona con su medio y, del mismo modo que el medio puede estimularle o inhibirle, el organismo modifica las características físico-químicas del medio con el fin de mantener una situación de equilibrio constante (homeostasis).

### 2.1.3. El problema de la herencia de las variaciones adaptativas

Bernard se adelanta a las críticas que la historia del pensamiento biológico dirigirá a la teoría de Darwin a la hora de entender que su aspecto más problemático consiste en el hecho de que no ofrece una explicación para las variaciones individuales. Sin una teoría convincente al respecto, todo el modelo de la selección natural queda reducida a una tautología<sup>37</sup> para el problema de las variaciones. El siguiente texto ofrece la explicación propuesta por Bernard, que nos resulta sorprendente en la medida en que todo el párrafo parece estar sacado del *Origen*, o al menos podría haber sido escrito por el propio Darwin. En realidad pertenece al *Rapport sur les progrès* (la negrita es nuestra):

*"Dans l'état actuel des choses, nous voyons que l'hérédité ou la tradition organique paraît fixer les espèces, c'est à dire qu'elle semble donner aux organismes vivants un type de construction fixe et déterminé d'avance. Cependant il y a beaucoup de variétés dans ces types qui viennent chaque jour se produire sous nos yeux par l'influence de diverses conditions physico-chimiques ambiantes que nous pouvons étudier. L'observation nous apprend en effet que, par les actions cosmiques et particulièrement par les modificateurs de la nutrition, on agit sur les organismes de diverses façons, et l'on crée des **variétés individuelles** qui possèdent des propriétés spéciales et constituent en quelque sorte des êtres nouveaux. On peut aussi profiter des croisements, utiliser certaines dispositions héréditaires ou natives pour **modifier par sélection** la nature des êtres vivants et fixer des variétés animales, ou même **créer des nouvelles espèces** végétales. On peut enfin favoriser les conditions de développement des êtres et ensemercer dans les eaux des oeufs*

---

<sup>37</sup> Se trata de una de las críticas más importantes a la teoría de la evolución. Se basa en considerarla una solución meramente verbal, pues en ella la utilidad se define y se prueba por la supervivencia, y la supervivencia por la utilidad.

*d'animaux comme on ensemece dans le sol des graines végétaux, etc. Mais jusqu'à présent tout cela n'est que de l'empirisme. Il faut que la science physiologique y pénètre, trouve les lois et donne les conditions de fixité et de variabilité des espèces. Ce n'est qu'alors qu'on pourra à volonté modifier réellement la nutrition et régler la production et l'évolution des êtres vivants"* <sup>38</sup>.

El inmenso interés del párrafo justifica que lo hayamos transcrito pese a su gran extensión, y lo hace merecedor de un comentario. Lo primero que llama nuestra atención es, como acabamos de señalar, el carácter darwinista de las explicaciones que Bernard ofrece para la aparición de las variedades individuales y para la creación de nuevas especies a partir de ellas. El fisiólogo reconoce en las variedades individuales las auténticas fuentes de las futuras especies fijas, y explica estas variedades por la influencia del medio. Un poco más adelante Bernard hace referencia, como Darwin, al frecuente hecho de que individuos de la misma camada pueden llegar a presentar características morfológicas tan diferentes que da la sensación de que pertenecen a especies diferentes <sup>39</sup>. Relaciona incluso el surgimiento de nuevas especies en la naturaleza con el modo de proceder de la agronomía, y por todo ello el texto hasta este punto podría estar firmado por el mismo Darwin. Pero a continuación surge la línea de pensamiento más puramente bernardiana, para recordarnos que los intereses científicos y metodológicos de ambos autores se sitúan en puntos demasiado alejados como para compartir una teoría de semejante envergadura. En efecto, para Bernard todas estas teorías -aunque plausibles desde el punto de vista lógico- carecen de control experimental, por lo que su estatuto epistemológico no va más allá del mero empirismo. Además, el objeto de la fisiología -Bernard no cesa de recordárnoslo en cada una de sus obras- no puede ser otro que dar con las condiciones físico-químicas de los fenómenos que, si bien no agotan su naturaleza, nos permiten controlarlos en su determinismo. Pero cedamos de nuevo la palabra al propio fisiólogo:

*"Je ne cesserais de répéter que le physiologiste est à un point de vue essentiellement différent: il ne contemple pas seulement les phénomènes de la nature vivante, il veut agir sur eux; il ne cherche pas seulement l'expression de la*

---

<sup>38</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 110-111.

<sup>39</sup> *O. c.*, p. 216. Señala también que, mientras que las enfermedades y los retrasos mentales parecen transmitirse a las generaciones venideras, el genio sin embargo no pasa del individuo que lo posee a sus hijos.

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

*loi organogénique évolutive, mais il veut déterminer les conditions physico-chimiques de sa manifestation"* <sup>40</sup>.

El interés del fisiólogo no consiste en ordenar los seres vivos según series evolutivas, como hace el naturalista <sup>41</sup>, sino en alcanzar el control experimental del surgimiento de las variaciones estables. Este objetivo aún no se había emprendido en su época, según manifiesta el propio Bernard, con la seriedad que el asunto requería <sup>42</sup>. Se trata de una línea de investigación que se ha ido dejando de lado debido a su dificultad y a la falta de sensibilidad de la comunidad científica respecto a su importancia <sup>43</sup>. Bernard, sin embargo, le otorga tal prioridad que llega a afirmar que "*le problème de la physiologie ne consiste pas à rechercher dans les êtres vivants les lois physico-chimiques qui leur sont communes avec les corps bruts, mais à s'efforcer de trouver, au contraire, les lois organotrophiques ou vitales qui les caractérisent*" <sup>44</sup>.

En efecto, en el marco de la teoría darwiniana se desarrolló de forma espectacular una de las más importantes líneas experimentales de la fisiología: la embriología. La experimentación embriológica que surge de los supuestos darwinistas constituye una continuación de la desarrollada por Geoffroy Saint-Hilaire, en el contexto del estudio de las

---

<sup>40</sup> *O. c.*, p. 127.

<sup>41</sup> Bernard distingue dos tipos de ciencias para los seres inanimados: las ciencias naturales (geología y mineralogía) y las ciencias experimentales (física y química). Lo mismo sucede con las ciencias dedicadas al estudio de los seres vivos, que pueden ser ciencias naturales (zoología, botánica, fitología ...) y ciencias experimentales (fisiología), en BERNARD, C.; *o. c.*, p. 221. La fisiología, en tanto que ciencia experimental, queda así claramente diferenciada de la zoología y la botánica, que son ciencias naturales. La fisiología no pretende deducir de sus investigaciones ningún rasgo que sirva como criterio clasificatorio y prescinde por completo de los conceptos de clase, orden, género o especie, que constituyen el principal objeto de estudio de los naturalistas. *O. c.*, p. 231. Cuando el fisiólogo determina nuevas características susceptibles de ser empleadas para distinguir nuevas especies, en lo que realmente está interesado es en probar que existen en las condiciones orgánicas de los animales diferencias que deben explicar las diferencias funcionales. Asimismo, el fisiólogo se mostrará siempre interesado en dar con los mecanismos reales de los fenómenos. *O. c.*, p. 232. Es lógico que las ciencias naturales se hayan instituido antes que las ciencias experimentales, pero hay que entenderlas como un momento de transición y como un paso más en la evolución de las ciencias, que siempre pretendieron ser experimentales, *cfr. O. c.*, p. 233.

<sup>42</sup> *Ibid.*

<sup>43</sup> *Ibid.*

<sup>44</sup> *O. c.*, p. 128-129.

monstruosidades inducidas en el laboratorio <sup>45</sup>. Así, de la reflexión que Bernard lleva a cabo en torno a las tesis del naturalista inglés, surgen inmediatamente nuevos experimentos en los que el fisiólogo se propone contestar a la siguiente pregunta: "*Peut-on opérer des changements dans les organismes en agissant directement sur les oeufs?*" <sup>46</sup>. Fiel a su propio método, Bernard aporta una posible respuesta a la cuestión, que la experiencia deberá confirmar o desmentir: Sin duda debe ser posible cambiar la dirección de los fenómenos evolutivos dentro de ciertos límites, alterando el ovario o el medio en el que el huevo se desarrollará. Estos cambios podrán, además, servir de base a la aparición de nuevas especies, "*car nous devons concevoir les espèces comme résultant elles-mêmes d'une persistance indéfinie dans leurs conditions d'existence et de nutrition, par suite d'une direction organique antérieure évolutive, qui leur a été communiquée par leurs ancêtres*" <sup>47</sup>. En Bernard, como en Darwin, tanto la persistencia como la aparición de nuevas especies se explica en base a un todavía desconocido juego de herencia e influencia del medio <sup>48</sup>, y en todas sus hipótesis relativas a esta cuestión subyace la distinción no explícita entre fenotipo y genotipo, como pone de manifiesto el siguiente texto:

*"La structure des organes et des tissus, en admettant qu'on la connaisse complètement, ne peut donner que la forme (...), mais elle ne saurait jamais en faire découvrir la loi génératrice. Quand on considère l'évolution d'un être vivant, on voit clairement que l'organisation est la conséquence d'une loi organogénique qui préexiste"* <sup>49</sup>.

---

<sup>45</sup> Le cita en *o. c.*, p. 112. Encontramos además en ese mismo lugar una clara exposición de los supuestos que rigen esa línea experimental: "*Les anomalies de naissance qui se produisent sont donc nécessairement liées à des modifications de nutrition embryonnaire que le physiologiste doit chercher à déterminer, parce que, dès qu'il les connaît, il pourra s'en servir pour modifier la direction des phénomènes de développement de l'être nouveau*".

<sup>46</sup> *O. c.*, p. 111.

<sup>47</sup> *Ibid.*

<sup>48</sup> "*On conçoit dès lors que des modifications nutritives imprimées aux organismes d'une manière durable puissent se joindre à la tradition organique des ancêtres et se transmettre par hérédité aux descendants. On conçoit même que ces modifications, si on les varie et les multiplie, arrivent à faire disparaître ou à affaiblir l'influence de l'atavisme*". La herencia es definida por Bernard como "*la continuation ou le souvenir des états antérieurs qu'on traversés les organismes*". BERNARD, C.; *O. c.*, p. 216.

<sup>49</sup> *O. c.*, p. 228.

## 2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

El huevo no es más que el estado de la materia viva en las primeras fases de expresión de esa ley, de forma que en él se van encarnando ante nuestros ojos esas "*idées évolutives*"<sup>50</sup>. Estas ideas son virtuales, y "*les excitants chimico-physiques ne font que les manifester mais ne les engendrent pas*"<sup>51</sup>. Cuando el biólogo introduce una modificación en un ser a base de alterar su medio -del mismo modo que sucede con todas las creaciones del físico y del químico- lo que realmente hace es permitir la manifestación de algo que ya estaba ahí en estado latente<sup>52</sup>. No se trata de crear nuevas fuerzas vitales o físicas, sino de "*découvrir des conditions particulières, dans lesquelles le germe vital pourra prendre des directions nouvelles et développer des organismes jusqu'alors inconnus*"<sup>53</sup>. En su concepción lamarckiana de las variaciones individuales juega un papel imprescindible el principal constructo teórico de la fisiología bernardiana: el modelo del medio interno. Así, cuando se modifica la nutrición de un ser vivo, lo que en realidad se está modificando es la constitución de su medio interno y, por consiguiente, la acción de dicho medio sobre las células. Éstas "*se comportent absolument comme des infusoires qui subiraient l'influence graduelle d'un milieu nouveau*"<sup>54</sup>, sufriendo modificaciones que se podrán transmitir a las células que nazcan de ellas.

Una vez admitida la posibilidad de que, alterando la constitución físico-química del medio, se puede alterar la morfología de la célula, queda planteada la cuestión de la persistencia de dichas variedades. Según señala el propio Bernard, "*jusqu'à présent on n'a pas le moyen d'agir sur la direction évolutive des oeufs d'une manière scientifique*"<sup>55</sup>, lo que no le impide seguir creyendo que ello es de hecho posible. En efecto, "*comment comprendre sans cela les monstruosités, les anomalies et les variétés natives qui peuvent se transmettre ensuite par hérédité?*"<sup>56</sup>. Para explicar el fenómeno de la constancia de las variaciones adquiridas, Bernard elabora una especie de teoría de las mutaciones sin llegar, claro está, a emplear ese término anacrónico. Así, sostiene que "*les anomalies natives, qu'on avait regardées comme ne pouvant être fixées qu'à la suite d'un temps très-long, pourraient même apparaître tout à coup et se*

---

<sup>50</sup> *Ibid.*

<sup>51</sup> *O. c.*, p. 229.

<sup>52</sup> *O. c.*, p. 234.

<sup>53</sup> *Ibid.*

<sup>54</sup> *O. c.*, p. 229.

<sup>55</sup> *O. c.*, p. 112.

<sup>56</sup> *Ibid.*

*transmettre immédiatement, par génération héréditaire, d'une manière indéfinie, et constituer des vraies espèces"* <sup>57</sup>. En la concepción lamarckiana de la morfología de Bernard, la capacidad del medio para moldear los organismos se extiende incluso a la edad adulta. Del mismo modo que Darwin entendía que los músculos que desarrollaban los herreros como consecuencia del ejercicio de su oficio eran heredados por su descendencia, Bernard sostiene que "*l'individu vivant est encore capable d'acquérir pendant sa vie, sous l'influence de conditions cosmiques et de modificateurs divers, des aptitudes variées normales ou morbides, qui peuvent ensuite se transmettre par la tradition organique, c'est à dire, par l'hérédité"* <sup>58</sup>. En este contexto, Bernard entiende que la labor del investigador deberá consistir en determinar el mecanismo fisiológico por el que las modificaciones del medio a las que están sometidos los progenitores llegan a transmitirse a la descendencia <sup>59</sup>.

#### 2.1.4. Especies, tipos, taxonomías y ciencia experimental

Ya hemos señalado que, a medida que el darwinismo iba traicionando los ideales iniciales de Darwin, sus tesis se iban aproximando cada vez más a las de los morfólogos alemanes <sup>60</sup>. Este proceso culminó con el hecho de que llegara a convertirse en el ideal de los darwinistas la elaboración de árboles filogenéticos. Pese a que la metáfora de los planetas resulta compatible sólo con los supuestos fijistas, encontramos en los *Principes* un texto en el que Bernard critica la idea del tipo y de la especie darwiniana:

*"Sans doute la science consiste à ramener le particulier au général et à comprendre toutes les variétés dans une unité typique. En biologie comme ailleurs, cela paraît devoir être la règle et la tendance des hommes philosophiques.*

---

<sup>57</sup> *Ibid.*

<sup>58</sup> *Ibid.*

<sup>59</sup> *O. c.*: p. 112-113.

<sup>60</sup> Claro está que no de forma explícita. Claude Bernard es muy duro a la hora de juzgar a estos autores, si bien encontramos a Goethe citado en sus textos. Así, en las *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, p. 9, dice que mientras Alemania dormía en las nubes de la *Naturphilosophie*, Magendie introducía en Francia el método experimental.



2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

*Cependant par cette recherche on arrive à une conception idéale typique qui n'est rien moins que pratique. En effet, que l'on finisse, avec Darwin par arriver à une espèce unique et qu'après, dans cette espèce unique, on finisse par arriver à un individu unique, et qu'en fin dans cet individu unique, on finisse par arriver à un tissu unique, on aura une cellule qui sera le commencement, l'origine de tout ce qui existe d'animé. Mais à quoi cela se rapporte-t-il en réalité? A rien. Est-ce que nous ne sommes pas obligés de compter avec tout ce qui existe et est-ce qu'il y a autre chose que des individus?"*<sup>61</sup>

Y no nos debe sorprender esta crítica, pues ¿de qué le sirve a un científico experimental un especie como elemento de trabajo en su laboratorio? Bernard admite que "*dans l'évolution organique, la nature procède par différenciation en partant d'un type originel*"<sup>62</sup>, y que los seres organizados proceden de una sola célula original -el huevo- a partir de la cual se van diferenciando cada vez más. Esta idea queda ilustrada en su obra con la clásica metáfora del árbol, que pone de manifiesto que, a medida que las ramas se alejan del tronco, presentan cada vez más diferencias anatómicas y fisiológicas. Esta diferenciación se mantiene hasta que llega un momento en que, en una serie procedente de una raza común, los individuos pierden la capacidad de cruzarse entre sí. En esta situación "*ils diffèrent au point de perdre en quelque sorte leur communauté de sève et de tendre à former des espèces différentes*"<sup>63</sup>. Aún admitiendo este marco explicativo general, de corte claramente darwinista, Bernard se sitúa del lado de los hechos frente al de los conceptos -preferido, a su entender, por Darwin- y sostiene que "*cependant toutes ces différenciations sont les seules réalités*"<sup>64</sup>. Pese a estas consideraciones, Bernard no entiende que haya que acabar con el concepto de especie ni con el de tipo, pues sostiene que ambos tienen una existencia real, aunque especial, en nosotros, en nuestro espíritu. Veámoslo:

*"En résumé, la vérité ne se trouve ni dans le type idéal (universaux), ni dans l'individu (nominaux). Ceux qui soutiennent qu'il n'y a que des individus suppriment l'espèce, le type qui a cependant une existence en nous, c'est à dire dans notre esprit. Ceux qui soutiennent qu'il n'y a de vrai que le type idéal qui est en nous suppriment les individus qui ont aussi une existence très réelle en dehors de nous, c'est à dire dans le monde extérieur. La vérité réelle ou la vérité vraie doit*

---

<sup>61</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 142.

<sup>62</sup> *O. c.*, p. 143.

<sup>63</sup> *Ibid.*

<sup>64</sup> *Ibid.*

*réunir ces deux éléments et les comprendre dans une même unité. Or c'est ce qu'on appelle le rapport. La vérité est donc dans le rapport qui existe entre le type idéal et l'individu. La nature a un type idéal en toute chose, c'est positif; mais jamais ce type n'est réalisé. S'il était réalisé, il n'y aurait pas d'individus; tout le monde se ressemblerait".*<sup>65</sup>

Ahora bien, estas consideraciones sólo son aplicables al ámbito de los seres vivos. En el de los seres inanimados no tiene sentido hablar de diferenciación, como pone de manifiesto, por ejemplo, el hecho de que todos los cristales sean iguales<sup>66</sup>. Pero la diferenciación, a su vez, constituye la base de la idiosincrasia, la cual es entendida ahora por Bernard como el conjunto de todas las diferencias que existen entre los individuos de una misma raza, que determina el sustrato inicial sobre el cual se aplicará la selección natural para hacer aparecer nuevas especies<sup>67</sup>. El concepto de especie defendido por Bernard se aleja, como hemos señalado, de la idea del "tipo" de los filósofos de la naturaleza alemanes. También resulta extraña al pensamiento biológico de Bernard la forma en que los *Naturphilosophen* entienden que todo lo específico de los seres vivos no es más que una estructura inicial que va variando y deformándose. La tesis de Bernard se basa en otros planteamientos, y sostiene que la generalización, la idea, el concepto, esto es, lo que se repite en cada variación individual, no es más que "*la loi de ces variations*", y esa ley es el único objeto universal que debe ser buscado por el científico<sup>68</sup>. De este modo, al preferir como sustrato de universalidad las relaciones frente a las sustancias, Bernard logra salvar tanto el problemático concepto de especie como el determinismo, que resulta imprescindible a su ciencia:

*"La première chose qu'il faut savoir, c'est que, dans les mêmes espèces (...), jamais ces différences individuelles ne constituent des différences de nature mais seulement des différences de degré de phénomènes de même nature. Je montrerai que si ces différences pouvaient constituer des différences de nature, la science serait impossible. C'est comme les différences d'une gamme d'un même instrument qui ne diffèrent que par le nombre de vibrations, bien que ce soit un corps de même nature qui vibre. Pour trouver la loi, il s'agit de trouver le ton de l'animal que l'on observe ou que l'on expérimente, c'est à dire le degré*

---

<sup>65</sup> O. c., p. 144.

<sup>66</sup> *Ibid.*

<sup>67</sup> O. c., p. 145.

<sup>68</sup> O. c., p. 231.

*d'excitabilité ou de sensibilité de ses éléments, d'où résulte un ensemble individuel d'une tonalité distincte dans le concert de l'espèce ou de la classe"* <sup>69</sup>.

### 2.1.5. Un punto de encuentro: el lamarckismo de Darwin

Ya hemos señalado que la primera concepción de los organismos que aparece en la obra de Darwin era más fisiológica e innovadora que la de Claude Bernard. Incluso tenía cabida dentro del ideal de la ciencia experimental, pues en sus tesis iniciales, Darwin se interrogaba por las causas de los fenómenos que estudiaba más que por su historia. El propio Bernard reconoce este mérito del zoólogo inglés al señalar que, frente a las ideas más extendidas en su época respecto a que la función de un órgano se puede deducir de la observación de su forma, "*les idées de Darwin sont inverses; il déduit l'anatomie de la fonction*" <sup>70</sup>. Recordemos, por ejemplo cómo manifestó Darwin en una carta a Lyell su sorpresa porque los murciélagos de Nueva Zelanda no hubieran construido sus nidos en el suelo o no se hubieran convertido en animales terrestres al ver que carecían de competidores <sup>71</sup>. O el caso de los osos que, al haber sido vistos nadando en un río y atrapando insectos en el agua, le hicieron concluir que, si abundara alimento de esta clase, en ausencia de competidores, cierta cantidad de osos se convertirían en animales acuáticos y adquirirían poco a poco cada vez hocicos más largos, de forma que el oso aprendería a nadar y se convertiría en un cetáceo <sup>72</sup>. En estas circunstancias, la aplicación del método experimental a las hipótesis de Darwin sería posible sólo teóricamente, pues el tiempo que se necesitaría para realizar gran parte de los experimentos u observaciones <sup>73</sup> resultaría

---

<sup>69</sup> O. c., p. 232-

<sup>70</sup> O. c., p. 238.

<sup>71</sup> Cfr. NORDENSKIÖLD, E., *Evolución histórica de las ciencias biológicas* (1ª ed. 1920-24), Espasa-Calpe, p. 530.

<sup>72</sup> *Ibid.*

<sup>73</sup> Se llevaron a cabo serias críticas a la teoría de la evolución alegando buenas observaciones desde el punto de vista del método bernardiano, como los restos de hombres y animales momificados que trajeron las expediciones napoleónicas de Egipto. En efecto, pese a que la antigüedad de las momias era milenaria, su morfología no era en absoluto diferente a la nuestra.

siempre excesivo. Por otra parte, la noción de "causa" en el contexto de la biología darwiniana no es la de la fisiología de Bernard. En efecto, para el fisiólogo las causas de los fenómenos sólo interesan al científico en la medida en que son entendidas como las condiciones materiales que determinan su aparición.

Por otra parte, las tesis respecto a la influencia del medio sobre la forma de los organismos que más fructíferas resultaron para la ciencia experimental no fueron las del darwinismo ortodoxo. Los supuestos que resultaron dotados de más valor heurístico fueron los de los primeros botánicos que empezaron a distanciarse de las tesis post-darwinistas (entendiendo por tales las que deben más a Haeckel que al propio Darwin, y que dan por supuesto que la elaboración de árboles filogenéticos es la nueva tarea de la biología). Sachs, Nägeli, Pfeffer, Klebs, Vöchtig, Goebel y Scheleiden, al considerar que la causa de la estructura de los seres vivos es tanto la organización interna como la acción del medio, dedicaron sus esfuerzos al registro y la interpretación experimental de la variación de la forma en función de la variación de determinadas condiciones del medio sobre las que el científico tiene control.

En el caso de Claude Bernard, el rechazo que en muchos de sus textos manifiesta por las variaciones estables no parece dejar cabida para la explicación de la evolución por la influencia del medio y la acción de la selección. De hecho, esta línea de pensamiento -que en la obra del fisiólogo coexiste, como vimos, con planteamientos más afines al darwinismo- resulta incompatible con la admisión de la propia evolución de las especies. Así, Bernard llegará a afirmar en sus momentos más antidarwinistas que existe una ley en la naturaleza en virtud de la cual ésta *rehace lo que hace*. Llevada al terreno de lo concreto, esta tesis le lleva a afirmar cosas tales como que la única explicación posible del hecho de que los conejos tengan ojos es que sus antepasados también los tuvieron <sup>74</sup>. La causa de la morfología ya no se entiende como una causa final, sino eficiente, pero situada en el pasado, y, precisamente por ello, inaccesible a nuestro conocimiento y a nuestro control. Este tipo de supuestos nos permiten entender el hecho de que Claude Bernard no muestre un excesivo interés en su obra por los problemas y las soluciones planteados por el darwinismo, si bien hemos de reconocer que coexisten con otros perfectamente compatibles con las tesis darwinistas. Lo que sin duda es cierto es que, contemplado desde la perspectiva de la epistemología de Bernard, el tema del que Darwin se

---

<sup>74</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 31.

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

ocupa -y que con tanto entusiasmo fue acogido en otros países- no puede ser objeto de la ciencia tal y como Bernard la entiende y la describe en su *Introduction*<sup>75</sup>. Allí limitará la labor del biólogo al estudio de las condiciones físico-químicas de los fenómenos vitales, y sostendrá que la única herramienta válida para llevar a cabo esta empresa será el método experimental<sup>76</sup>.

Del mismo modo que Claude Bernard entiende que la forma del ser vivo es independiente del medio en el que se desarrolla (una especie de mónada sin puertas ni ventanas frente a la *tábula rasa* del modelo darwiniano), considera que entre la anatomía y la fisiología tampoco hay relaciones de dependencia. La fisiología no es, como querían sus predecesores, una *anatomía animata*<sup>77</sup>. Si bien encontramos algún que otro texto en el que contradice esta opinión, e incluso llega a afirmar que los fenómenos vitales no son más que la expresión de la forma del ser<sup>78</sup>, podemos afirmar que las opiniones del fisiólogo al respecto consisten en entender que ambos aspectos fundamentales del ser vivo son en cierto modo independientes entre sí. Para ilustrar esta idea, Bernard retoma la metáfora del planeta. Hace equivaler la morfología a la órbita de los cuerpos celestes, y la fisiología a los fenómenos físicos que tendrían lugar en su superficie<sup>79</sup>. Ello explicaría un hecho frecuentemente observado en el laboratorio del fisiólogo, que consiste en que “*plus les choses sont insignifiantes anatomiquement, plus elles sont importantes physiologiquement*”<sup>80</sup>. No nos faltarán tampoco textos en los que, siguiendo una línea de pensamiento más lamarckiana, Bernard asume el supuesto de que la función es previa a la forma, e incluso su causa. Esta tesis es corroborada por hechos como que “*la matière glycogène animale apparaît des les premiers temps de la vie embryonnaire, et qu'elle est localisée, avant le développement du foie, dans le placenta ou dans*

---

<sup>75</sup> Véase también *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, p. 332.

<sup>76</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 33.

<sup>77</sup> O. c., p. 33. Ver también nota 19 en p. 210. En las *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 8, señala la mayor importancia que tienen la física y la química para la nueva fisiología que la anatomía. En esa misma obra recurre de nuevo a una aclaratoria metáfora: los anatomistas son como los carteros que conocen todas las calles y las casas del pueblo, pero no saben nada de lo que sucede dentro de ellas. L. c.: p. 6.

<sup>78</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 29

<sup>79</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 30, y *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, pp. 331 y 332.

<sup>80</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 160.

*d'autres organes annexes et temporaires du fœtus*"<sup>81</sup>; o *"le coeur qui fonctionne avant que ses fibres aient pris leur forme définitive"*<sup>82</sup>. Es más, *"il semble qu'il y ait dans les organes des courants (...) qui les fasse fonctionner sans même que les tissus caractéristiques s'y trouvent. Ainsi, après la section du pneumogastrique, les tissus ne sont pas rétablis et la fonction semble revenue"*<sup>83</sup>. La primacía otorgada a estos hechos nos hace entender que la concepción puramente morfológica de los seres vivos - en la que se acabó por convertir el darwinismo, pese a las primeras intenciones expuestas en el *Origen*-, le hubieran parecido a Claude Bernard claramente insuficientes. Basarse sólo en la anatomía para llevar a cabo una clasificación de los seres vivos *"c'est comme si dans une ville on classait les gens d'après la forme des maisons"*<sup>84</sup>. Utilizando una expresión claramente anacrónica, Claude Bernard no cree que la forma sea una cualidad esencial de los seres vivos.

Esta idea, según la cual la forma no determina la función, podemos encontrarla también en algunos darwinistas, e incluso en algunos morfólogos alemanes como Oken, que se ven obligados a introducir en su zoología los conceptos de órganos análogos y homólogos. Claude Bernard expresa así este hecho: *"l'organisation ne commande pas la fonction. Il y a des organes de structure semblable qui ont des fonctions différentes et vice versa"*<sup>85</sup>. De ahí que la morfogénesis no pueda ser en absoluto equiparada a la síntesis que da lugar al diseño de un cristal. Claude Bernard no duda a la hora de establecer cuál es el límite que hay que imponerle a la metáfora que imperó en la biología de su época, y que comparaba a los organismos vivos con los cristales: *"l'anatomie est à la physiologie ce que la cristallographie est à la chimie (...). On ne pourrait pas dire que tous les octaèdres, par exemple, ont la même composition et les mêmes propriétés. De même, on ne peut pas prétendre que toutes les cellules de même forme ont des propriétés physiologiques semblables. De même, il peut arriver que des cellules différentes de forme produisent des effets identiques"*<sup>86</sup>. La concepción bernardiana del organismo es, por tanto, y como cabía esperar, claramente fisiológica, mientras que el darwinismo acabó por

---

<sup>81</sup> BERNARD, C.; *C. R. hebdomadaire Acad. Sci.*, t. 48, 1859, p. 77 y p. 673. En Grmek, p. 238.

<sup>82</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 164.

<sup>83</sup> *Ibid.*

<sup>84</sup> *O. c.*, p. 124.

<sup>85</sup> *O. c.*, p. 160 - 161.

<sup>86</sup> *O. c.*, pp. 166 -7. Véase también *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux plantes*, 1866, p. 295.

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

traicionar los ideales fisiológicos del primer Darwin <sup>87</sup>, y se entregó a la tarea de elaborar árboles filogenéticos al estilo de los *Naturphilosophen* <sup>88</sup>. Al entender que “*la vie, contrairement à la pensée d’Aristote, est indépendante de toute forme spécifique, (parce que) elle réside dans une substance définie par sa composition et non par sa figure, le protoplasma*” <sup>89</sup>, Bernard no sólo se aleja del modo en el que la moderna biología entiende la célula -y, por tanto, la vida-, sino que además hace imposible una vuelta a la concepción morfológica de la biología que, tal como les sucedió a los darwinistas, no puede por menos que acabar asimilándola a la zoología o la botánica. Tal objetivo no tiene cabida en la ciencia experimental de Bernard, para quien, por otra parte, la única tarea legítima de la zoología consistía en “*déterminer les espèces*” <sup>90</sup>. Se trata, por tanto, de una labor mucho menos ambiciosa que la que pretende asignarle la biología darwinista, esto es, la búsqueda de la causa de su evolución.

### 2.1.6. Desinterés de la ciencia bernardiana por el estudio de la forma

La fisiología de Bernard admite, por tanto, la existencia de leyes morfológicas, pero no las estudia. Esas leyes derivan de causas que están fuera de nuestro alcance, y la

---

<sup>87</sup> Como ya hemos señalado, el darwinismo dejó de ser lo que pretendía Darwin, esto es, una investigación sobre la historia pasada de las formas modernas, para dedicarse a la mera búsqueda de analogías, siguiendo los métodos de los morfólogos alemanes. Se trata de la confusión del método comparativo con el histórico, iniciada con Haeckel en 1870. Aunque al principio el darwinismo atacaba a la antigua morfología en sus cimientos, y quería sustituirla por una teoría genético-histórica, Haeckel volvió a la morfología con sus árboles genealógicos, y su ejemplo fue seguido en general. Cfr. RADL, E. M. *Historia de las teorías biológicas*, Alianza, Madrid, 1988, pp. 198-217.

<sup>88</sup> El propio Claude Bernard hace una dura crítica a esta escuela filosófica, “*qui veut que tout soit dans tout (...). Rien n’est spécial, tout est général; une feuille c’est une fleur, et vice versa. Sans doute, il y a du vrai philosophiquement, mais pratiquement c’est faux*”. BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*. Publié par L. Delhoume, Paris, PUF, 1947, p. 231.

<sup>89</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, p. 351. También encontramos algún texto aislado en el que Bernard sostiene la tesis contraria, como en la *Introduction à l’étude de la médecine expérimentale*, p. 93.

<sup>90</sup> BERNARD, C. *Cahier de notes*, p. 75.

fisiología experimental sólo se puede ocupar de lo que es capaz de controlar, esto es, de las condiciones y de las propiedades materiales mediante las cuales la vida se manifiesta. El hombre de ciencia sólo puede *contemplar* la morfología vital, pues su factor esencial, la herencia, no es un elemento que esté a nuestro alcance <sup>91</sup>. Para llevar a cabo esta “modesta” labor no valen las clasificaciones que, de forma más o menos explícita, asumen supuestos próximos a los de los *Naturphilosophen*. A la moderna biología sólo le deben resultar válidas las taxonomías que aplican el método experimental, pues no existe más que un único método válido para todas las ciencias naturales. Resulta, por tanto, lógico que la morfología y la fisiología se desarrollen dándose la espalda e ignorándose mutuamente. Es muy probable que Bernard compartiese la opinión de los botánicos de su época, que consideraban que las taxonomías de los darwinistas no eran más que meras especulaciones carentes del más mínimo rigor, más próximas a la filosofía o a la poesía que a la ciencia <sup>92</sup>. Pero, con el fin de ajustarnos a la verdad, no debemos pasar por alto el sorprendente hecho de que el fisiólogo francés admitiera una de las principales hipótesis del darwinismo de las taxonomías: la teoría de la recapitulación de Haeckel <sup>93</sup>.

Nos parece precipitado concluir que las tesis de Bernard son compatibles con las del darwinismo simplemente por la consideración de algunos textos aislados. Para empezar, la concepción de la vida como lucha, aunque reconocida por Bernard, no llega a ser nunca elevada por él a la condición de una ley natural, como sucede en la obra de Darwin. En Bernard el hecho de que el herbívoro sea devorado por el depredador es algo meramente contingente <sup>94</sup>. También encontramos en el autor francés textos que parecen aludir a la tesis de la selección natural <sup>95</sup>, pero en el contexto de la obra general de Bernard debemos entender que este concepto sólo puede resultar significativo para el fisiólogo una vez haya sido contrastado en la experiencia. Este proceso debe llevarse a cabo siguiendo las directrices del método experimental, que no

---

<sup>91</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, pp. 341 y 342.

<sup>92</sup> Du Bois Reymond, a quien no se le escapó esta inconsistencia, dijo en 1876 que los árboles genealógicos de estos autores serían valorados por la posteridad como las genealogías de los héroes homéricos. Cfr. RADL, E. M., *Historia de las teorías biológica*.

<sup>93</sup> BERNARD, C. *Cahier de notes*, p. 81.

<sup>94</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, p. 149.

<sup>95</sup> BERNARD, C. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, 1866, p. 334.



2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

puede prescindir de la físico-química como herramienta fundamental de trabajo. Quedarse en la clasificación de los seres vivos en virtud de su forma no dice nada al fisiólogo, y ni siquiera la teoría más fisiológica de Darwin, la especulativa hipótesis de las gémulas, fue capaz de resistir la contrastación experimental que exigía el método de Bernard. En efecto, esta teoría hubo de ser "salvada" de la primera y única contraprueba a la que se la sometió mediante una apresurada y poco convincente hipótesis *ad - hoc*, que no fue a su vez experimentalmente contrastada<sup>96</sup>. Lo que, no sin sorpresa, hemos de reconocer, es un cierto malthusianismo en la obra de Bernard, quien supone que, del concepto aristotélico de entelequia – mal entendido como autoconservación, “*résulte la loi du plus fort qui domine et subordonne à son profit tout ce qui est au – dessous de lui (...). Le christianisme réagit contre cette loi. La charité est une antientéléchie*”<sup>97</sup>. Resulta inevitable que este texto nos remita a la segunda parte del título de la obra de Darwin: *El origen de las especies a través de la selección natural o la conservación de las razas más favorecidas en la lucha por la vida*, inspirado por la lectura de la obra de Malthus<sup>98</sup>.

---

<sup>96</sup> Galton transfundió la sangre de unos conejos de cierta clase a otros de otra y observó que no se producían cambios en las características de la progenie. Darwin intentó salvar su teoría alegando que las gémulas no viajarían por la sangre, sino que se difundirían a través de los tejidos. En DARWIN, C.: *Animals and plants under domestication*, vol. 2, John Murray, Londres, 2ª ed., 1888, p. 398. Citado en Smith, C.U.M.: *El problema de la vida*, Alianza, Madrid, 1975, p. 345.

<sup>97</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 145.

<sup>98</sup> MALTHUS, TH.: *An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society*, G. Himmelfarb ed., Londres, 1836. Allí leemos: “*el poder que tiene el hombre de poblar la tierra es indefinidamente mayor que el que tiene la tierra de procurar la subsistencia del hombre (...). La población, si nada la limita, crece en proporción geométrica, y los medios de subsistencia del hombre, en proporción aritmética*”. Toda medida social proteccionista va contra la ley de la naturaleza, pues la gente para la que no hay alimentos no tiene derecho a existir. Los pobres deben, simplemente, abstenerse de procrear. *L. c.*: Primer Ensayo, cap. I, pp. 8-9 y cap. II, p. 11.

Aunque encontramos numerosos antecedentes de la concepción de la vida como lucha – por ejemplo, De Candolle: “*Todas las plantas de un país, todas las de un lugar dado, están en estado de guerra las unas con las otras*”, citado en GILSON, E. *O. c.* p. 177 – el clima intelectual de esta visión de la naturaleza es el del liberalismo económico de la *Riqueza de las naciones*, de Adam Smith, publicada en 1778, y el utilitarismo de Bentham de 1789, que entienden el hedonismo como base de la acción.

Pese a que es cierto que el propio Bernard reconoce como uno de los objetivos de la fisiología el estudio de las leyes de formación de los seres vivos, no deja de señalar que "*la physiologie animale ou végétale a un tout autre but que la zoologie et la botanique*"<sup>99</sup>. De este modo, tal y como la concibe Bernard, la zoología no es más que el mero precedente natural de la fisiología, del mismo modo que la medicina de observación precede necesariamente a la medicina experimental<sup>100</sup>, lo que le lleva a reivindicar la independencia de ambas disciplinas<sup>101</sup>. Bernard encuentra aún otro interesante paralelismo entre estas cuatro ciencias. Así, la medicina ejercida desde un punto de vista naturalista cree en la existencia de las entidades mórbidas entendidas como especies inmutables, y puede temer su destrucción a manos de la medicina experimental. La zoología, por su parte, puede temer que la fisiología acabe con las especies zoológicas, lo que pone de manifiesto que "*la médecine expérimentale n'est pas au même point de vue*"<sup>102</sup>. Por todo ello creemos que, de la lectura de los textos de Bernard, hay que concluir que sus teorías se desarrollan a espaldas del darwinismo no de forma casual, sino como una lógica consecuencia tanto de los intereses como de los supuestos filosóficos y de los métodos empleados por ambos autores.

### 2.1.7. Resumen y conclusiones: por qué la obra de Claude Bernard se desarrolla a espaldas del darwinismo

Si bien encontramos en la obra de Bernard algunos textos que nos sorprenden por su contenido claramente pro-darwinista, creemos que, en general, sus intereses y sus métodos son por completo ajenos a los del naturalista de Shrewsbury. Bernard ofrece tres posibles alternativas cuando se enfrenta al problema de la morfología. Así, en algunos momentos

---

<sup>99</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 88.

<sup>100</sup> *O. c.*, p. 96.

<sup>101</sup> *O. c.*, p. 89. En la época en la que Laplace dirigía esta institución, en la *Académie des Sciences* no constaba inscrita la fisiología, a la que se consideraba una ciencia natural más, confundida con la zoología. Ver también *o. c.*, p. 92. Para Bernard, la zoología no es más que un paso previo e inevitable para llegar a la biología, que es la única ciencia capaz de conducirnos a la comprensión de los seres vivos; *O. c.*, p. 93.

<sup>102</sup> *O. c.*, p. 112.

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

expone, como acabamos de señalar, hipótesis muy próximas a las del primer darwinismo, en las que sostiene que el organismo es moldeado por el medio, de forma que las variaciones que éste le impone, lejos de desaparecer, se perpetúan en la descendencia. En otras ocasiones manifiesta una actitud fijista sin fisuras que resulta del todo incompatible con la noción misma de evolución. A esta línea de pensamiento pertenece la teoría en la que Bernard compara la forma de los seres vivos con la órbita actual de los planetas. Estos supuestos, a diferencia de lo que sucede con los de la primera alternativa, impiden toda modificación actual ejercida por el medio sobre la morfología de los organismos. Es más, en el caso de que una variación de este tipo llegara a producirse, no podría mantenerse en el tiempo, a partir del momento en que desapareciera el agente responsable del cambio. En efecto, toda la historia pasada del organismo, materializada en los factores de su herencia, tendería a reestablecer el estado anterior a la variación extrínseca. En el primer modelo, Bernard, como Darwin, entiende que la morfología es el resultado de la interacción entre el medio y la herencia, si bien se muestra incapaz de ofrecer una explicación científica del proceso. Tampoco se muestra capaz de ponderar hasta qué punto es responsable de la morfología de los organismos cada uno de esos dos polos. En el segundo modelo, como vimos, Bernard se aleja definitivamente de las tesis de Darwin y opta por entender que la herencia inalterable es el único factor responsable de la forma de los organismos.

Dado que ambas teorías sostenidas por Bernard son completamente incompatibles, nos vemos en la obligación de preguntarnos cuál de los dos modelos resulta más fiel al auténtico pensamiento de Bernard. Su concepción del medio interno como el agente material capaz de moldear la actividad y el desarrollo de la célula parecería apoyar más la interpretación darwinista del fisiólogo que la fijista. Pero, por otra parte, debemos recordar que Bernard otorga a la célula la capacidad de moldear a su vez la composición físico-química de ese mismo medio que la determina. De hecho, esta noción constituye la base del concepto de homeostasia, que tan fructífero resultó para la biología posterior. Parece ser, por tanto, que la concepción bernardiana de los organismos es lo suficientemente rica y lábil como para servir de modelo a ambas interpretaciones.

La tercera opción, que escapa del dilema centrándose en cuestiones epistemológicas muy afines al positivismo, consiste en entender que, si bien tiene sentido hablar de especies -e incluso de sus especulativos antecesores, los "tipos"- la tarea de la biología nunca

podrá consistir en ocuparse de ellas. Sin duda, la forma de los organismos obedece a leyes, pero su causa se encuentra fuera del alcance de la buena ciencia experimental que se desarrolla en el interior de los laboratorios. Dado que el científico sólo puede tratar con las condiciones materiales de los fenómenos vitales, el problema del origen de las especies no es susceptible de ser tratado experimentalmente. Su versión experimental sólo puede consistir en el análisis de la interacción de la célula con el medio interno, y los problemas a los que se enfrenta Darwin en sus obras trascienden ese limitado reducto. Esta tercera opción resulta consecuente con la imagen que el propio Bernard nos ofrece con el fin de aclarar sus tesis fijistas -la de las órbitas de los planetas-, siempre y cuando nos limitemos a poner de manifiesto con ella sus vertientes epistemológicas. En efecto, el impulso original de los cuerpos celestes explica los movimientos que actualmente observamos en ellos, pero dicho impulso pertenece a un pasado tan remoto que nunca podrá ser objeto de nuestra experiencia ni de nuestra manipulación. Las conclusiones fijistas que el propio Bernard extrae en algún momento del modelo resultarían por tanto excesivas en esta tercera interpretación.

Creemos que la comprensión general del pensamiento biológico y epistemológico de Bernard nos autoriza a adoptar esta tercera interpretación como válida. De hecho, es la única que él mismo no contradice en ningún momento, salvo, tal vez, cuando se adentra en la actividad "prohibida" de pronunciarse acerca de la validez de las tesis fijistas y transformistas. Pero esta actitud, en la que Bernard impone primero serios límites a la labor del biólogo para a continuación saltárselos, es muy común en toda la obra del genial fisiólogo. Sin embargo, al centrarse en aspectos meramente formales, no resuelve nuestras dudas acerca de la opinión definitiva que a Bernard le merecía el transformismo de Darwin. ¿Era Bernard un fijista que entendía el organismo como una suerte de mónada ajena por completo a las influencias del medio y sólo atenta a las leyes de la herencia, capaces únicamente de perpetuar los estados anteriores? ¿O podemos entender su modelo del medio interno como el mejor sustrato posible para el desarrollo de la vertiente experimental de las tesis transformistas? A continuación vamos a resumir de forma sistemática las ideas de la fisiología bernardiana que resultan incompatibles con los supuestos del transformismo.

Por una parte están, como acabamos de señalar, los intereses propios de la ciencia experimental tal y como la entiende Bernard. Dado que en el laboratorio sólo se pueden estudiar las causas de los fenómenos -entendidas como las condiciones materiales de su manifestación-

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

no parecen tener cabida en él las cuestiones acerca de algo que sucedió hace demasiado tiempo y sobre lo que no podemos tener control experimental. La "evolución" a la que con tanta frecuencia se refiere Bernard en sus textos debe ser entendida como un concepto amplísimo que engloba los fenómenos de nutrición y de desarrollo propios de los seres vivos. Se trata, por tanto, de una noción exclusivamente fisiológica en la obra del fisiólogo de Rhône, exenta de todo matiz transformista. El pensamiento biológico de Bernard no destierra la noción de especie ni la de tipo, e incluso admite la existencia de una indudable escala gradual de los seres vivos, pero sostiene que la buena ciencia experimental no debe ocuparse de estas cuestiones. Además, en la obra de Bernard la noción de teleología debe ser entendida como una categoría explicativa última, no susceptible de ser eliminada merced a la aplicación de teorías científicas que sólo contemplen causas eficientes. Dado que éste es precisamente el proyecto del darwinismo, debemos suponer que Bernard lo consideraría necesariamente avocado al fracaso.

Las hipótesis darwinianas acerca de hechos tan complejos como la forma de los organismos superiores eran sin duda consideradas por Bernard como razonables, simples y altamente explicativas. Tal vez el fisiólogo llegara incluso a considerar algunas de ellas susceptibles de ingresar en el "circuito" del método experimental. Pero en la epistemología bernardiana las buenas hipótesis no pueden ingresar en el "club" de las teorías científicas a menos que superen el control experimental. Sin el filtro que supone este proceso, por muy bien construidas que estén y por muy explicativas que resulten, nunca podrán ser consideradas otra cosa que meros sistemas. De nada sirve sostener la hipótesis de las variaciones bruscas que resultan adaptativas y que se perpetúan, si no se puede aportar una teoría experimental de la herencia que dé razón de ellas. Y el darwinismo, evidentemente, carecía de una teoría científica de la herencia. La teoría de las gémulas, como ya señalamos, aunque bien construida y convincente, no fue capaz de soportar el más mínimo control experimental.

A Bernard no le interesaban las taxonomías. Admiraba la preponderancia otorgada por Darwin a los criterios fisiológicos sobre los morfológicos a la hora de establecerlas, pero no las consideraba útiles para la ciencia. De hecho, entendía que la zoología no era más que el estado previo de una ciencia a partir de la cual se podía desarrollar la auténtica biología experimental. Del mismo modo que los médicos se dedicaron durante siglos a describir y clasificar las enfermedades a la espera de poder comprenderlas mediante el análisis experimental, la zoología de las clasificaciones tiene sus días contados desde el momento en que

se inicia el estudio experimental de la morfología. Pero las preguntas que plantea Darwin no se pueden contestar en el laboratorio. La única rama del post-darwinismo que tomará lo mejor de los planteamientos de Darwin para someterlo al control experimental, tal y como lo entiende Bernard, será la que produce la obra de los botánicos de las escuelas de Sachs y Nägeli. En la valiosísima obra científica de estos autores parece conjugarse la epistemología bernardiana con los planteamientos transformistas y fisiológicos de Darwin. Esta nueva forma de entender el transformismo es la única que resulta compatible con el "ver para prever" de los planteamientos positivistas de la biología durante el primer tercio del siglo XIX.

No es, por lo tanto, el transformismo en sí lo que resulta incompatible con las tesis de Bernard, sino más bien sus planteamientos metodológicos y sus propios propósitos. De hecho, Bernard manifiesta su admiración por la concepción darwiniana de los seres vivos, y reconoce que sus tesis pueden resultar extremadamente fértiles para el desarrollo de la embriología experimental. El fisiólogo de Rhône parece dispuesto a aceptar los supuestos transformistas siempre y cuando no pretendan ir más allá de la heterogénesis, pues si bien está dispuesto a admitir que se puede modificar el organismo; no admite siquiera como mera hipótesis la posibilidad de crearlo a partir de la materia inanimada. Además, su modelo del medio interno resulta idóneo para estudiar experimentalmente la influencia de las condiciones físico-químicas del medio sobre la morfología, la función y el desarrollo de las células. Las tesis transformistas, llevadas a las estructuras más simples, sí parecen tener cabida e incluso un enorme valor heurístico dentro de los ideales de la ciencia experimental. Una vez más, los supuestos epistemológicos de Bernard se muestran mucho más amplios y generosos a la hora de admitir hipótesis ajenas a su sistema que los de la mayoría de los sistemas anteriores.

Pero Claude Bernard entenderá que la transformación del organismo por la influencia del medio no supone, como quería Darwin, la exclusión de las fuerzas vitales del ámbito de la biología. Aunque se comprobara experimentalmente esta tesis lamarckiana, Bernard sostiene que siempre se podría interpretar en un sentido teleológico. Así, se podría entender que la nueva forma surgida de las nuevas condiciones sólo es posible porque las fuerzas vitales del organismo transformado la contenían en potencia. Bernard admite la existencia de leyes morfológicas, y posiblemente asume también las tesis generales del transformismo, pero no cree que puedan ser objeto de estudio por parte para la ciencia experimental. Sólo lo serán las condiciones materiales concretas que determinan la aparición de

2. La obra de C. Bernard y las grandes teorías biológicas del siglo XIX

alteraciones constatables y controlables en el laboratorio, según el ideal de Sachs y Nägeli. Pero las causas primeras -sean finales o no- del origen y de la evolución de las especies permanecerán siempre ocultas a nuestra inteligencia, como en el ámbito de la fisiología sucedía con las causas de la vida o de la enfermedad.

Existen otras consideraciones en la obra de Bernard que conservan una clara filiación darwinista, como es el caso de la concepción de la vida como lucha. En el pensamiento biológico de Bernard este hecho se considera evidente, pero no se le da la misma interpretación que hace de él la obra de Darwin. En efecto, en la teoría transformista del inglés la lucha por la vida es elevada al estatuto de ley universal, mientras que en Bernard se trata de un hecho meramente contingente. La única ley que admite Bernard en este sentido se refiere a una finalidad entendida como autoconservación. Según esta interpretación, el ser vivo no nace *para* competir con sus congéneres, sino *para* perpetuar su especie, reproduciéndose cuantas más veces mejor. En este sentido, los supuestos de Bernard están más próximos a los de los modernos darwinistas (pensemos en "el gen egoísta" de Dawkins) que a los del primer Darwin.

Ya hemos señalado que el "darwinismo" -si se nos permite emplear esta expresión- de Bernard está tan teñido de lamarckismo como lo estaban las tesis explicativas del transformismo de Darwin. Ambos sostienen que los caracteres adquiridos por la influencia del medio son heredados por la progenie, si bien Bernard nos sorprende a menudo con textos y modelos explicativos de carácter indudablemente fijista, que entienden que la naturaleza sólo puede rehacer lo que hace, en una especie de eterno retorno de lo mismo. En ellos, el fisiólogo parece situar todo el peso explicativo de la forma del lado de la herencia, y condena a todas las variaciones -accidentales o inducidas por la alteración del medio- a sucumbir en manos de la propia capacidad homeostática del organismo y de la herencia. Bernard admite también la existencia de las especies y de los tipos, pero entiende que la ciencia no debe ocuparse de ellos, sino de los individuos concretos. Las especies y los tipos existen sin duda, pero sólo en nuestra mente, mientras que los individuos constituyen el único objeto legítimo de la investigación experimental. Al igual que le vamos a ver hacer en su momento con la noción de vida, Bernard diluye el concepto de especie y de tipo valiéndose para ello de la idea de relación. No tiene sentido que el científico se ocupe de entidades tan vagas y universales como los tipos y las especies. Su único objeto legítimo debe ser la relación que existe entre estas entidades ideales y los organismos concretos que pueblan la naturaleza, y que pueden ser estudiados en el

laboratorio. El biólogo debe ocuparse de las leyes que rigen la relación entre los individuos y los tipos, en lugar de perseguir esas entidades ideales entendidas, al modo platónico, como sustancias ajenas al mundo de lo contingente. Incluso uno de los conceptos favoritos de la fisiología y de la terapéutica de Bernard, el de "idiosincrasia", llega a ser puesto ahora por el fisiólogo al servicio de la selección natural, al entenderlo como la fuente de aparición de nuevas especies.

En resumen, si bien no hemos encontrado textos que nos permitan determinar si Bernard era partidario del fijismo o del transformismo, creemos que no hay nada en su biología que resulte incompatible con la doctrina del transformismo. Lo que hace que su obra se desarrolle al margen de la trayectoria científica de Darwin son sus diferentes intereses y algunas importantes consideraciones de tipo epistemológico. En efecto, las hipótesis darwinistas en torno al origen y la perpetuación de las variedades, o acerca del modo en el que la influencia del medio moldea a los organismos, no pueden ser contrastadas experimentalmente en el laboratorio ni por la mera observación de los fenómenos naturales. La única línea de investigación surgida de las hipótesis darwinistas que sin duda hubiera contado con el absoluto beneplácito del fisiólogo de Rhône sería la de los botánicos de las escuelas de Nägeli y Sachs. Las influencias del medio sobre el desarrollo y la función de los organismos tienen cabida en la ciencia de Bernard siempre y cuando se limiten al nivel celular, y en este contexto la hipótesis bernardiana del medio interno se muestra especialmente útil y adecuada para su estudio. Los aspectos de la obra de Darwin que mejor encajan con la fisiología bernardiana son los que el naturalista expone en sus primeras obras, entre los que cabe destacar la concepción fisiológica de la morfología y de las taxonomías, los supuestos obtenidos de la obra de Malthus y la capacidad de las condiciones físico-químicas del medio para influir en aspectos estructurales y funcionales de los organismos.

Para concluir, nos gustaría insistir sobre un aspecto básico referente a las relaciones entre el darwinismo y la ciencia experimental: Si una teoría de la herencia, establecida con criterios experimentales, hubiera mostrado a Bernard la posibilidad de la herencia de las variaciones dotadas de valor de supervivencia, el transformismo hubiera conectado con el método experimental y habría podido ser considerado como una buena teoría científica por parte de Claude Bernard.



## 2.2. La nueva medicina y la teoría celular

No es la pretensión de este trabajo adentrarse en los pormenores de la apasionante historia de la teoría celular. Nos limitaremos a comentar sus dos antecedentes principales (los supuestos metafísicos de la *Naturphilosophie* y las meticulosas observaciones de los microscopistas), y a esbozar los rasgos fundamentales del modo de entender la célula de Schwann, con el fin de situar en este contexto científico y filosófico la fisiología y la concepción de la vida de Claude Bernard.

### 2.2.1. De Claude Bernard a la *Naturphilosophie*, a través de las células

Hemos hecho ya amplia referencia a la biología romántica en el apartado correspondiente de este estudio, por lo que no será necesario que nos extendamos aquí mucho más sobre ella. Recordaremos, sin embargo, que sus geniales intuiciones acerca de los infusorios -entendidos como precedentes de las células- han sido uno de los motivos que han llevado a los historiadores de nuestra época a rescatar esta corriente de pensamiento del olvido - y a menudo incluso del ridículo- a los que se le había relegado. En efecto, como ya señalamos, fueron muchos los *Naturphilosophen* que supusieron que los seres vivos debían estar constituidos por unidades estructurales y funcionales vivas y esencialmente idénticas entre sí. Aunque las ideas más conocidas al respecto son las de Oken, encontramos supuestos muy parecidos en Nees von Esenbeck, Gruithuisen, Carus y Goethe, por mencionar sólo a algunos de los más famosos de entre ellos <sup>1</sup>. En este sentido, creemos que merece la pena que nos detengamos un momento en un texto de Oken que, salvando las distancias terminológicas, podría haber sido extraído de la obra del propio Bernard:

---

<sup>1</sup> KLEIN, M.: *À la recherche de l'unité élémentaire des organismes vivants. Histoire de la théorie cellulaire*, París, Palais de la Découverte, 1959, p. 8.

“Todos los animales superiores deben descomponerse en animáculos constitutivos. Les llamaremos por ello animales primitivos (*Urtiere*), y son los elementos constitutivos no sólo de los animales, sino también de las plantas (...). Su asociación no se debe entender como un mero acoplamiento mecánico de unos animáculos con otros, como un puñado de arena en el que no hay más relación que la promiscuidad de los granos. No. Del mismo modo que el hidrógeno y el oxígeno desaparecen para formar agua, y el mercurio y el azufre cuando forman el cinabrio, se produce en el caso de los organismos una auténtica interpenetración, un entrelazamiento y una unificación de todos los animáculos. A partir de ese momento ya no tienen vida propia, sino que se ponen al servicio del organismo; trabajan por un funcionamiento común y único”<sup>2</sup>.

Si tenemos en cuenta lo que Bernard entiende por "medio interno", sin duda su representación del organismo como “*une réunion d’êtres simples qui sont les éléments anatomiques et qui vivent dans le milieu liquide intérieur*”<sup>3</sup> nos resultará sorprendentemente cercana a la descrita en el fragmento de Oken. En efecto, Claude Bernard, como señala Grmek, “*rêvait d’être un globule du sang, de se promener la canne à la main dans le sang pour voir les cellules de l’organisme vivre comme des animaux aquatiques. Il admirait l’artifice par lequel les organismes dont les tissus ne peuvent vivre que dans l’eau, vivent eux – mêmes dans le milieu aérien*”<sup>4</sup>. Bien es verdad que no resultaría justo pasar por alto el hecho de que el modelo bernardiano de los organismos pluricelulares -a diferencia de lo que sucede con el de Oken- se encuentra avalado por más de cincuenta años de observaciones<sup>5</sup>. Pero, pese a todo, el punto del que parte el fisiólogo de Rhône para elaborar su hipótesis es una intuición de la que deja constancia en su *Cahier de notes*: los elementos últimos de los seres vivos tienen que consistir en algo que sólo se encuentre en ellos. Quedan desechados, por tanto, el agua, el sodio y todos los demás elementos químicos comunes a los cuerpos inanimados, que cada vez iban cobrando más protagonismo en el pensamiento biológico materialista y reduccionista de la época. Al alejarse de los supuestos de estas filosofías de la vida, Bernard se mostraba convencido de que

---

<sup>2</sup> O. c., pp. 8 y 9.

<sup>3</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*. París, Librairie philosophique J. Vrin, 1966, p. 113.

<sup>4</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes (1850 – 1860)*. Présenté et commenté par Mirko Drazen Grmek. Gallimard, 1965, p. 24 y p. 153.

<sup>5</sup> Más adelante nos va a sorprender, igualmente, comprobar cómo las propiedades del sarcoda del microscopista Dujardin se parecen increíblemente a las del “moco primitivo” (*Urschlein*) que Oken concibió mentalmente. Ver KLEIN, M. o. c. pp. 15 – 16.

los elementos últimos de los organismos debían pertenecer a su vez al ámbito exclusivo de lo vivo, “*bien qu'on ait quelquefois fait recours à la chimie pour les séparer*”<sup>6</sup>. Estas consideraciones nos permiten señalar un importante núcleo conceptual de ideas comunes entre los modelos de Oken y de Bernard: los *Urtiere* y las células son entendidos por ambos autores como las unidades estructurales y funcionales últimas de los seres vivos; la finalidad de la asociación celular no puede ser otra que la conservación del propio organismo; las células unifican, tanto desde el punto de vista ontológico como epistemológico, los reinos animal y vegetal; y la relación de las partes al todo en los organismos no puede ser entendida como la que se establece en un mero agregado mecánico.

De hecho, no parece casual que la Universidad de Zurich -en la que Oken terminó su carrera- acabara destacándose en el panorama científico mundial por ser uno de los centros de estudio más importantes de anatomía microscópica, ni que Müller -el maestro de Schwann- fuera en sus inicios un *Naturphilosopher*. Uno de los principales fundadores de la teoría celular, Purkinje, era íntimo amigo de Goethe, y el propio Claude Bernard, según hemos visto, cita a menudo a dicho poeta en sus obras. Una vez más, tenemos ocasión de comprobar cómo la influencia de los *Naturphilosophen* en los ambientes científicos de la época fue mucho mayor de lo que una aproximación superficial a su pensamiento nos podría sugerir. De hecho, el tratado de filosofía de la naturaleza de Oken tuvo tres ediciones, y la última de ellas -publicada en 1843- fue posterior a la publicación de la obra de Schwann<sup>7</sup>, que sólo conoció una única edición.

Pero así como hemos reconocido la influencia de la *Naturphilosophie* en el pensamiento biológico de Bernard, no hemos dejado de señalar la deuda intelectual de nuestro autor con la otra gran corriente de pensamiento de su época: el positivismo. Y si había alguna teoría biológica repudiada por Comte, ésta era precisamente la teoría celular. Sin duda, Comte -consecuente con su filosofía- percibía la filiación excesivamente especulativa del supuesto básico de dicha teoría científica. De ahí que invitara al biólogo a detener su análisis allá donde lo dejó Bichat, esto es, en los tejidos. De este modo, el programa que concibe el filósofo para la

---

<sup>6</sup> O. c., p. 33.

<sup>7</sup> SCHWANN, T.: *Mikroskopische Untersuchungen über die Ubereinstimmung in der Struktur dem Wachstein der Thiere und Pflanzen*, 1839.

nueva ciencia se limitará a la filiación de los diferentes tejidos y al establecimiento de “*les lois invariables de la transformation des tissus générateurs en chaque tissu secondaire*”. Cuando esto se haya logrado “*on devra regarder la philosophie anatomique comme ayant acquis tout le degré de perfection fondamentale compatible avec la nature*”. Superar ese límite -establecido, según Comte, por "la propia naturaleza" del objeto estudiado- sería

*“s’égarer aussitôt dans cet ordre de recherches vagues, arbitraires, et inaccessibles qu’interdit si impérieusement le véritable esprit fondamental de la biologie positive. C’est pourquoi je ne puis m’empêcher de signaler ici, en la déplorant, la déviation manifeste qui existe aujourd’hui à cet égard principalement en Allemagne parmi quelques – unes des intelligences d’ailleurs éminentes à plusieurs autres titres, qui poursuivent maintenant les spéculations supérieures de la Science biologique.*

*Peu satisfaits d’avoir connu tous les tissus organiques comme réductibles à un seul, ces esprits ambitieux ont tenté de pénétrer au – delà du terme naturel de l’analogie anatomique, en s’efforçant de former le tissu générateur lui – même par le chimérique et inintelligible assemblage d’une sorte de monades organiques qui seraient dès lors les vrais éléments primordiaux de tous les corps vivants. L’abus des recherches microscopiques et le crédit exagéré qu’on accorde trop souvent encore à un moyen d’exploration aussi équivoque contribuent à donner une certaine spéciosité à cette fantastique théorie, issue d’ailleurs évidemment d’un système essentiellement métaphysique de philosophie générale. Il serait, ce me semble, impossible d’imaginer dans l’ordre anatomique une conception plus profondément irrationnelle et qui fût plus propre à entraver directement les vrais progrès de la science”<sup>8</sup>.*

### 2.2.2. Positivismo *versus* teoría celular

Pero la obra de Claude Bernard se desarrolla al margen de las duras críticas que su compatriota -y, según veremos, la mayoría de sus colegas- dirige a la biología celular alemana. Así, sus textos se encuentran salpicados por todas partes de referencias al uso del microscopio, y en ellos no se hace en ningún momento mención -ni aún para rebatirlas- a las sospechas que dicho instrumento suscitó en su medio científico y académico. La única excepción a esta actitud general la constituye un breve texto del *Cahier de notes* que resulta un tanto oscuro y que parece

---

<sup>8</sup> COMTE, A.: *Cours de philosophie positive*, Vol. 3, París, Societé Positiviste, 1893, p. 419. (Reprod. Facs. de la 1ª ed., París, Bechellier, 1838).

prevenir contra un mal uso del microscopio. En este texto, Bernard nos advierte de que el científico incurriría en dicho mal uso cuando se limitara a recoger observaciones sin dotarlas de sentido, o lo que es lo mismo, sin interpretarlas dentro del marco de alguna teoría biológica. Es en este sentido en el que Bernard afirma que “*la microscopie en excés nuit à la physiologie. Elle arrive à tout trouver semblable donc il y a des effets sans causes. Non, il faut tenir compte de l'état antérieur. La microscopie rétrécit l'esprit*”<sup>9</sup>. Pero son mucho más frecuentes en sus obras las consideraciones que apuntan a la defensa de esta nueva herramienta, que resulta a su juicio imprescindible en todo laboratorio de fisiología moderno. Así, en los *Principes* sostiene que “*ce sont ceux qui vous disent que le microscope et les sciences auxiliaires ne servent à rien qui vous nuisent et vous égarent*”<sup>10</sup>.

### 2.2.3. Las células según Theodor Schwann y Claude Bernard

El texto de Comte que hemos citado arriba data de 1838, con lo que es anterior en un año a la obra, ya clásica, de Schwann. A continuación vamos a exponer brevemente en qué consistía la teoría celular de Schwann, qué puntos de la misma fueron recogidos por Claude Bernard, cómo influyeron en su obra, y qué aportó el propio Bernard a la concepción celular de los seres vivos. Para ello comenzaremos recordando que lo que Schwann pretendía con su teoría -sistematizada por primera vez en 1839 en las *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsung der Tiere und Pflanzen*- era nada menos que refutar el vitalismo de su maestro Müller<sup>11</sup>. En efecto, Schwann entendía que la sustitución de la teoría del crecimiento vascular por la teoría celular permitiría alcanzar los mismos dos objetivos que definirá después Claude Bernard para la biología. Estas dos metas serían la unificación del reino animal y el vegetal –recordemos que, mientras Schleiden ya había

---

<sup>9</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 24 y p. 174.

<sup>10</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 109. Ver también *o. c.*, p. 230.

<sup>11</sup> El propio Schwann reconoce en unas notas manuscritas en un curso de anatomía dado en Lieja en 1853 que su rechazo del vitalismo no es consecuencia del desarrollo de su teoría celular, sino que fue más bien la búsqueda de razones que pudieran refutar el vitalismo lo que le hizo desarrollar su teoría celular.

introducido en botánica el supuesto de que los vegetales estaban constituidos por células, en zoología persistía la teoría vascular-; y la justificación de un codiciado supuesto metodológico para la biología. Dicho supuesto, recogido por las filosofías de la vida reduccionistas, se refería a que el estudio de esta disciplina sólo podía estar basado en el conocimiento de las fuerzas ciegas y necesarias de la naturaleza. Así, Schwann entendía que ambos supuestos se seguirían, como su consecuencia lógica e inevitable, de la aceptación de la teoría celular. Pero el desarrollo ulterior de la historia del pensamiento biológico -así como la lectura de las últimas obras del propio Schwann- nos mostrarán que el citólogo alemán estaba equivocado. En efecto, el propio Müller aceptó las propuestas de su discípulo sin sentirse obligado a renunciar por ello a su concepción teleológica de los seres vivos. Es más, este científico vitalista sintió que su filosofía de la vida se veía reafirmada con la aceptación de la nueva teoría celular, dado que su concepción del organismo era marcadamente holista<sup>12</sup>. Claude Bernard es en este sentido más cauto que Schwann, y presenta en sus textos los dos modos en los que se puede entender el organismo contemplado desde la perspectiva de la teoría celular. Así, una vez descompuesto conceptualmente el organismo en células, se puede entender que el todo es el resultado de la actividad de las partes, o bien que la actividad de las partes es dirigida y explicada por la autoconservación del todo. Ni siquiera el concepto bernardiano de equilibrio destierra el holismo del estudio de los fenómenos vitales. Es más, el fisiólogo llega incluso a verse obligado a determinar qué sistema tiene por función armonizar la vida celular, y concluye que “*le système nerveux répond à un besoin qu’ont les éléments organiques d’être influencés les uns par les autres*”<sup>13</sup>. Por otra parte, el propio Schwann admitió que sólo se podía desterrar la teleología definitivamente del ámbito de la biología si se introducía en ella el supuesto de un Dios que hubiera dispuesto la materia y sus leyes de una forma tan calculada, que quedara explicada la dirección extraordinaria que dichos parámetros ordinarios adoptan en los seres vivos. El reduccionismo metodológico que la citología de Schwann quiere aportar a la biología se consigue, por tanto, sólo a expensas de renunciar a un reduccionismo ontológico, más profundo.

---

<sup>12</sup> En la obra de Schwann, como en la de Bernard, encontramos alguna importante inconsistencia, como la siguiente concesión al holismo de Müller: “La célula, una vez formada, crece continuamente mediante su fuerza individual, pero sin embargo está dirigida por la influencia del organismo entero como requiere el plan del todo. Este es el fenómeno fundamental de todo el reino animal y vegetal”. Citado en ALBARRACIN, A.: *La teoría celular*, Madrid, Alianza, 1983, p. 65.

<sup>13</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 284.

Dado que las células pueden diferir muchísimo en su aspecto de un tejido a otro, y puesto que ni siquiera son visibles en todos los tejidos, resulta prácticamente imposible llegar a la conclusión de que la célula es el elemento constitutivo último de los animales y de las plantas por la mera observación. De ahí que uno de los aspectos fundamentales de la teoría de Schwann fuera la asunción del supuesto de que todas las células son producidas por un proceso idéntico. Lo que resulta totalmente secundario es que el genial biólogo se equivocara en sus hipótesis citogenéticas exógenas, o que la cualidad generativa y mal explicada de su citoblastema resultara sospechosamente similar a la del “moco primitivo” (*Urschlein*) de Oken. Aunque hacia el final de su vida Bernard intentará conciliar las teorías protoplasmáticas de Schwann con el axioma de Virchow -según el cual las células sólo podían proceder de otras células preexistentes-, nunca llegará a abandonar del todo la idea del blastema nutritivo. Grmek cree que ello fue debido a la deuda que las hipótesis bernardianas de la nutrición indirecta y del medio interno tenían con la noción de blastema<sup>14</sup>.

En efecto, al considerar posible la formación celular a partir de una sustancia amorfa – estamos todavía en la época previa al *omnis cellula e cellula* de Virchow (1855) -, Schwann le otorga al protoplasma subcelular una oscura capacidad que también vamos a encontrar en Bernard. De este modo, ambos autores dejan abierta la posibilidad de situar el *locus* de la vida en un nivel subcelular, lo cual supone una inconsistencia de fondo con los propios supuestos de la primera teoría de la célula. Así, en *las Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, Bernard sostiene que “*la vie, contrairement à la pensée d’Aristote, est indépendante de toute forme spécifique. Elle réside dans une substance définie par sa composition et non par sa figure, le protoplasma*”<sup>15</sup>. Nuestro fisiólogo entiende que el protoplasma es la sede de la vida porque en él tienen lugar los fenómenos de destrucción y síntesis comunes a todos los seres vivos, y exclusivos de ellos. Dado su estatuto privilegiado, el fisiólogo llegará incluso a intentar sacar un provecho terapéutico de dicha sustancia, lo que le llevará a preguntarse si “*pourra-t-on faire durer la vie en injectant du blastème dans les*

---

<sup>14</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 230.

<sup>15</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 351. Ver también p. 203.

veines?"<sup>16</sup>. Sean cuales sean sus aplicaciones para la clínica, el caso es que el protoplasma es interpretado por estos científicos como la parte de la célula que presenta mayor interés para la biología. Bernard sabe que, pese a su carácter amorfo, no se trata de una sustancia susceptible de ser sintetizada en el laboratorio<sup>17</sup>, sino que deriva siempre de otro protoplasma ancestral<sup>18</sup>. Además, al ser segregado por las células, resulta que cada una de ellas produce un blastema específico<sup>19</sup>. Lo que le otorga capacidad vital al protoplasma no es, como quería Buffon, el hecho de que entre a formar parte de su composición algún elemento constituido a partir de una materia extraordinaria y exclusiva de los seres vivos<sup>20</sup>. De hecho, la materia viva tal y como la concibe Bernard no puede proceder de los cuerpos minerales, sino que "*la vie a toujours été communiquée par des particules déjà vivantes qui ont attiré à elles des parties minérales pour en constituer les organismes vivants*"<sup>21</sup>. La generación espontánea, así como cualquier forma de heterogénesis, no tiene cabida en la ciencia experimental de Bernard. Sólo desde esta perspectiva se pueden reinterpretar las tesis de Buffon y sostener que "*il y a une matière qui se trouve chez les êtres vivants, et pas ailleurs. Cette matière, cet élément, c'est la cellule*"<sup>22</sup>.

La fisiología de Bernard rechaza las teorías que entienden la vida como sustancia, así como los problemas que se derivan de dicho supuesto. En su lugar, el fisiólogo propone entenderla como una mera relación, y su modelo del medio interno se presta especialmente bien para ello. En este sentido cabe afirmar que el protoplasma es en cierto modo pasivo, esto es, incapaz por sí mismo de la más mínima actividad vital, a menos que sea estimulado por algún excitante físico-químico del medio interno. A esta capacidad -exclusiva de las células vivas- de reaccionar a los excitantes produciendo fenómenos vitales, es precisamente a lo que Bernard

---

<sup>16</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 24 y p. 183.

<sup>17</sup> En el *Cahier de notes*, sí llega a ofrecernos una sencilla "receta" para hacer protoplasma en el laboratorio: "*prendre du jus de divers organes (...) y ajouter du sucre ou non et voir les cellules qui se développeront*" (pp. 57 - 8).

<sup>18</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 352. Esta cita nos hace pensar que esta forma de entender el protoplasma vuelve a acercarnos conceptualmente a Virchow, en una especie de *Omnis protoplasma e protoplasma*

<sup>19</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p.194 -5.

<sup>20</sup> *O. c.*, p. 204.

<sup>21</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 275.

<sup>22</sup> *Ibid.*



llama "irritabilidad", y su sede intracelular va a ser el protoplasma. Así, "*l'irritabilité est la propriété que possède tout élément anatomique (c'est-à-dire le protoplasma qui entre dans sa constitution) d'être mis en activité et de réagir d'une certaine manière sous l'influence des excitants extérieurs*"<sup>23</sup>, y constituye a su vez la base de la "idiosincrasia"<sup>24</sup> en la medida en que no todos los protoplasmas anatómicamente iguales responden por igual a los mismos excitantes. El protoplasma es, de este modo, ya en sí mismo materia viviente. Una vez dotado de forma, esto es, estructurado en una célula, constituye un ser viviente; pero la explicación de la forma, de la estructura, no reside en la composición química del propio protoplasma. Éste sólo es responsable de la síntesis orgánica, esto es, de la creación de la materia viva todavía amorfa, pero no de la síntesis morfológica<sup>25</sup>. Ambas "*sont confondues par leur simultanéité, mais n'ont pas moins essentiellement distinctes dans leur nature*"<sup>26</sup>. Como hemos visto en el capítulo de este trabajo dedicado a las relaciones de Claude Bernard con el darwinismo, el fisiólogo parece entender en algunos momentos de su obra que, en el ser vivo, la morfología parece gobernada por leyes absolutamente independientes de las que rigen las manifestaciones vitales del protoplasma. De este modo, el protoplasma se comporta durante la morfogénesis como si estuviera siendo manipulado, "obligado" a seguir el dictado de una serie de leyes no contenidas en él<sup>27</sup>.

Al otorgarle al protoplasma ese estatuto privilegiado, ambos fisiólogos adelantaron uno de los principales caminos que siguió la biología posterior a ellos con las teorías micromeristas de la vida. Pese a ello, debemos señalar que Bernard suele mostrarse fiel a lo largo de su obra a la auténtica filosofía que subyace al concepto de célula. En estos momentos sitúa en ellas el *locus* último de la vida, y no apunta a análisis ulteriores que pretendan alcanzar estructuras menores. Cuando se mantiene en esta línea de pensamiento sostiene que "*la vie réside partout dans le corps humain; son siège véritable est placé dans les éléments histologiques qui constituent les tissus, et elle n'est en définitive que la résultante de l'action de*

---

<sup>23</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 242.

<sup>24</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 146.

<sup>25</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 293.

<sup>26</sup> *O. c.*, p. 296.

<sup>27</sup> *O. c.*, p. 296 - 7.

*toutes les parties élémentaires"* <sup>28</sup>. Otro aspecto de la primera teoría celular que nos hace comprender que lo que Schwann entendía por célula no es exactamente lo que entendemos hoy, se refiere a la primacía que el citólogo alemán otorgaba a la membrana celular respecto a su contenido <sup>29</sup>. Pese a todo, podemos afirmar que tanto Schwann como Bernard aplicaron el nombre de "células" a las mismas entidades físicas a las que lo aplicamos hoy, y que el concepto básico de célula se complementa a la perfección con la teoría del medio interno de Bernard, para quien la medicina experimental

*"ne doit voir dans l'organisme total qu'un ensemble composé par un nombre considérable d'organismes élémentaires ayant chacun leur spécialité et vivant dans un milieu intérieur, qui est le théâtre réel de toutes les actions physiologiques, pathologiques et thérapeutiques. Il n'y a donc pas seulement à considérer l'organisme total vivant dans le milieu extérieur, mais il faut surtout, pour le médecin, connaître les organismes élémentaires qui vivent dans le milieu intérieur. La vie de l'ensemble ou de l'organisme total n'est que la résultante de la vie partielle des organes et des organismes élémentaires; et c'est à ces derniers qu'il faut faire remonter toutes les causes prochaines de la vie, des maladies et des actions toxiques ou médicamenteuses"* <sup>30</sup>.

En efecto, Bernard entiende que todas las leyes de la biología se podrán establecer mediante el estudio de las propiedades de los elementos histológicos que componen los organismos. Dichas unidades constitutivas y funcionales "*vivent dans un milieu spécial à l'être vivant*" que nosotros podemos modificar, de forma que "*c'est sur cette possibilité que se trouve fondée toute la médecine expérimentale*" <sup>31</sup>. Esto es así en la medida en que los organismos viven y mueren sólo por sus elementos histológicos, y cada uno de ellos tiene sus alimentos y

---

<sup>28</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 432.

<sup>29</sup> En honor a la verdad, treinta años después de las *Untersuchungen*, en notas autobiográficas, Schwann refiere haber cambiado de opinión, y sustituye la concepción etimológica de la célula – una cavidad rodeada de una membrana – por la de “un cuerpo compuesto de varios estratos superpuestos que se desarrollan de forma tal que los estratos internos preceden a los externos. Generalmente hay tres de esos estratos: nucleolo, núcleo y membrana, y a veces sólo dos”. Citado en HALL, T. S.; *Ideas of life and matter, vol. II (from the Enlightenment to the end of the nineteenth century)*, Chicago, The University of Chicago Press, 1969, p. 208. La palabra “célula” se ha seguido usando, pero ya en un sentido impropio -como señaló Sachs-, pues llamar célula a una unidad protoplasmática resulta tan inapropiado como llamar “celda” a una abeja en un panal.

<sup>30</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 10-11.

<sup>31</sup> *O. c.*, p. 125.

sus venenos especiales<sup>32</sup>. Para llegar a conocer los fenómenos que acontecen en los organismos vivos no hay que tomar por objeto de la investigación un animal entero, sino que resulta mucho más fructífero considerar las propiedades de los elementos que lo constituyen. En este sentido, la fisiología se comporta del mismo modo que las demás ciencias naturales, pues la física y la química determinan por medio del análisis cuáles son los elementos minerales de los cuerpos compuestos, y todas sus teorías se refieren o se basan en lo que sucede a dicho nivel. Del mismo modo, cuando queremos conocer los fenómenos de la vida -que son aún más complejos que los que acontecen en el mundo mineral- debemos descender en el análisis del organismo hasta alcanzar los órganos, los tejidos y por último los elementos orgánicos. Estos planteamientos metodológicos permiten suponer que "*c'est dans les éléments organiques que se trouve l'explication des phénomènes de la vie, comme c'est dans les éléments minéraux que se trouve l'explication des phénomènes des corps inorganiques*"<sup>33</sup>.

Si hacemos abstracción de su teoría protoplasmática, que resulta incompatible con las tesis generales del fisiólogo en torno a la célula, hemos de señalar que el modo en que Bernard hace un tratamiento explícito del concepto de célula resulta del todo consecuente con los supuestos de Schwann. Así, al entender que la célula es el elemento último del ser vivo, Bernard la supone inanalizable a su vez en otras partes aún vivas. En la medida en que las interpreta como "*des parties irréductibles, fixes dans leurs caractères que l'on ne peut plus décomposer*"<sup>34</sup>, Bernard permanece fiel al ideal de la primera teoría celular, que los biólogos de las escuelas micromeristas fueron perdiendo a medida que desarrollaron el pensamiento biológico de Schleiden y Schwann. Por otra parte, la concepción bernardiana de la célula no es sólo anatómica, sino fundamentalmente fisiológica. Así, el fisiólogo sostendrá que la célula "*c'est l'élément organique ou anatomique qui est la partie active dans l'organisme à laquelle il faut s'arrêter*"<sup>35</sup>, y la concebirá como un radical -"*radical physiologique*"- por sus analogías con los radicales de la química o del lenguaje<sup>36</sup>. Al igual que sucedió en los momentos en los que se

---

<sup>32</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 444.

<sup>33</sup> *O. c.*, pp. 492 y 493. Ver también *o. c.*, p. 530.

<sup>34</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 291.

<sup>35</sup> *O. c.*, p. 292.

<sup>36</sup> *Ibid.*

gestaba la primera teoría celular, el concepto bernardiano de célula resulta ser menos empírico de lo que el fisiólogo hubiera deseado, y probablemente admitido. Ello explica su creencia en que "*les éléments qu'on peut distinguer dans l'organisme de l'homme adulte sont soit à l'état de fibres, soit à l'état de cellules*"<sup>37</sup>. Seguramente los datos obtenidos por los microscopios de entonces eran confusos, lo que determinó que los defensores de dicha teoría construyeran el concepto de célula haciendo hincapié en aspectos genéticos, como pone de manifiesto el siguiente párrafo: "*bien que la forme des organes soit de suite esquissée, tous sont primitivement constitués par un seul élément, l'élément protoplasmique ou embryonnaire, qui est la source commune d'où dérivent tous les autres éléments*"<sup>38</sup>.

El propio Schwann elaboró un modelo que permitía explicar el mantenimiento de las condiciones físico-químicas del medio interno tal y como lo concibió posteriormente Bernard. El citólogo alemán lo basaba en la capacidad de la membrana celular para dar una diferente respuesta a los estímulos químicos procedentes del líquido intracelular y del extracelular, con lo que postulaba la existencia de una polaridad axial en los átomos que constituyen dicha membrana. El desarrollo de este tipo de teorías pone una vez más de manifiesto que a ambos autores les unía el deseo de desarrollar un modelo puramente físico-químico de la vida. Pero, mientras Bernard se detiene en el plano metodológico y epistemológico, Schwann quiere adentrarse en el ontológico, y considera que la vida del todo es el producto, la consecuencia (y no la causa) de la vida de los elementos celulares. En la última parte de *Las Mikroskopische Untersuchungen ...* Schwann se lanza a la "prohibida" tarea de la búsqueda de la naturaleza de los fenómenos vitales, y opta por la llamada "teoría física". Esta teoría supone que las fuerzas básicas del organismo coinciden exactamente con las de la naturaleza inorgánica, y que, como ellas, actúan ciegamente, según leyes necesarias que nada tienen que ver con la finalidad. Pero ¿acaso niega Schwann la -al menos aparente- armonía entre las partes del organismo vivo que fascinó tanto a los *Naturphilosophen* como al mismo Darwin? Evidentemente, como cabría esperar en un observador y experimentador tan genial, esto no es así. Pero, para dar razón de ello, el citólogo alemán recurre a una hipótesis altamente especulativa, que nos recuerda a la armonía preestablecida de Leibniz. En efecto, Schwann cree que Dios crea la materia, las fuerzas y sus leyes de forma que, aunque son tan inalterables y ciegas en el mundo orgánico

---

<sup>37</sup> O. c., p. 293.

<sup>38</sup> *Ibid.*

como en el inorgánico, están preparadas para que todo "encaje" y se produzca en el ámbito de los seres vivos "como si" una inteligencia o una causa final las dirigiera. Como todo queda establecido y calculado en el momento de la creación, el Dios de Schwann "se retira" una vez hechas todas las cosas según acertados cálculos. Esta teoría no sólo permite al científico llevar a cabo su labor sin tener en cuenta para nada la voluntad o la existencia divinas, sino que de hecho le obliga a ello<sup>39</sup>. La actitud de Bernard al respecto es más cauta, pues entiende que tan "misteriosa" es la vida de un organismo como la de una célula, y que resolver el organismo en células no hace avanzar al científico ni el más mínimo paso hacia la respuesta a la pregunta ¿qué es la vida? En efecto, "*le problème ne change pas parce que la matière organisée diminue de volume; seulement il sera plus facile à analyser dans l'élément histologique que dans l'organisme tout entier*"<sup>40</sup>. Además, Bernard no se cansará de recordarnos que el hecho de dividir el todo en partes no equivale a entender ese todo como una mera suma de sus partes. Dicho en pocas palabras, el fisiólogo de Rhône es consciente de que el análisis del organismo en células no destierra ni el holismo ni la teleología de la ciencia de los seres vivos. Estas cuestiones no pueden ser dirimidas en los laboratorios, pues cualquier hallazgo científico, sea cual sea su importancia, se mostrará insuficiente tanto para refutar como para verificar cualquier supuesto de este tipo.

La idea de que los fenómenos vitales dependen tanto de la vida celular como de las condiciones físico – químicas del medio, pese a su indudable valor heurístico, no tiene por qué eliminar de la fisiología necesariamente las oscuras propiedades (recordemos la *irritabilidad* bernardiana), las fuerzas vitales, las ideas directrices, ni cualquier otro de esos elementos extra-científicos que pueblan la historia de las teorías biológicas. Ni siquiera el determinismo del francés -en virtud del cual debe suponerse que en los seres vivos las condiciones de existencia de todo fenómeno están determinadas físico-químicamente de una manera absoluta- implica un reduccionismo ontológico. A lo sumo habrá de imponernos un reduccionismo meramente

---

<sup>39</sup> "La idea que se expresa en la formación de un organismo no se encuentra situada ya en las fuerzas del propio organismo, sino más allá de toda la naturaleza, esto es, en Dios. Dios ha creado la materia con sus fuerzas. Éstas, una vez creadas, actúan ciegamente de acuerdo con las leyes de la necesidad. Producen así no sólo un todo enteramente conveniente, sino también cuerpos particulares que poseen en sumo grado la finalidad individual: organismos". Es una cita del manuscrito de Lieja recogida en ALBARRACIN, A.: *O. c.*, p. 87.

metodológico y epistemológico, que por otra parte permite delimitar la tarea del biólogo. En efecto, puesto que el científico no puede conocer las auténticas causas de los fenómenos vitales, deberá limitarse a descubrir cómo se modifican éstos en función de los cambios físico-químicos del medio interno en el que acontecen.

#### 2.2.4. El protagonismo de las células en la medicina experimental

Ya en el prefacio de los *Principes de médecine expérimentale*, Bernard pone en conocimiento del lector que su programa de investigación no puede prescindir del marco teórico ofrecido por la teoría celular:

*"La première condition pour analyser un corps brut ou organisé, c'est d'avoir une idée exacte des éléments dont il est composé. Les éléments des corps bruts sont les corps simples ou espèces chimiques; les éléments des corps vivants sont des éléments anatomiques ou histologiques organisés.*

*Il faut aujourd'hui ramener toute la médecine à l'élément organisé. J'ai dit cela en 1859 (...). D'ailleurs cette tendance analytique s'est toujours manifestée. Haller la cherche dans les tissus, Bichat généralise et crée l'anatomie générale. Aujourd'hui, on va plus loin; du tissu on est descendu dans la cellule ou l'élément primitif qui est lui-même un organisme élémentaire, c'est à dire une sorte d'infusoire agrégé; le corps serait une sorte de polypier (...). Tout est dans les propriétés et les agencements de ces éléments. La vie n'est qu'un mécanisme résultant de cet arrangement"*<sup>41</sup>,

y basa el valor heurístico de este modelo en el hecho de que permite la unificación de la fisiología, la patología y la terapéutica<sup>42</sup>, según un ideal que el propio Bernard atribuye a Virchow<sup>43</sup>. De este modo *"il est impossible de séparer ces trois parties; elles sont l'expression des mêmes éléments organiques dans des conditions différentes et les explications*

---

<sup>40</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 135.

<sup>41</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XVIII-XIX.

<sup>42</sup> O. c., p. 135.

<sup>43</sup> O. c., p. 142. Ver también o. c., pp. 269 y 272, N. 2 y *Leçons de pathologie expérimentale*, pp. 50 y 53.

*physiologiques, pathologiques et thérapeutiques ressortent de l'étude des propriétés des mêmes éléments". La ciencia moderna ha mostrado que "c'est toujours à cet organisme élémentaire qu'il faut arriver, si l'on veut comprendre les phénomènes de la vie dans l'ensemble et que c'est toujours sur cet élément qu'il faut agir si l'on veut modifier l'ensemble"* <sup>44</sup>. Sea cual sea la naturaleza del fenómeno vital del que nos ocupemos, la explicación ofrecida por el fisiólogo deberá remontarse siempre al conocimiento de las propiedades elementales de los tejidos vivos, pues la vida no es en el fondo más que un mecanismo que se mantiene en el organismo mientras dura la actividad funcional bien equilibrada de todos los elementos histológicos <sup>45</sup>. De este modo, *"c'est en effet à l'élément qu'il faut toujours arriver pour avoir la raison des mécanismes vitaux"* <sup>46</sup>. Cuando observamos un animal que se mueve de mil maneras diferentes, debemos entender que no son en realidad sus miembros los que se flexionan y se extienden, sino que es el elemento contráctil o muscular el que está manifestando sus propiedades. Cuando vemos al organismo nutrirse y regenerarse, debemos entender que no lo hace en virtud de una función nutritiva o regenerativa vaga y general, sino por la manifestación de las propiedades de multiplicación y de proliferación de sus elementos histológicos, que se desarrollan en unas condiciones físico-químicas determinadas. De este modo, cuando el fisiólogo quiera modificar una función cualquiera, no deberá actuar sobre el organismo ni sobre los aparatos, sino sobre la célula misma. No podrá actuar sobre la "función vital" ni sobre la "vida" ni sobre otras abstracciones del lenguaje que sólo le sirven para expresarse. Es lo mismo que sucede con el operario de una máquina inerte, el cual no modificará sus parámetros actuando sobre la "fuerza motriz" del aparato, sino sobre determinadas palancas o elementos del mismo. *"En un mot, le problème de la physiologie générale se concentre tout entier sur l'élément histologique"* <sup>47</sup>.

## 2.2.5. Aportaciones del fisiólogo de Rhône a la teoría celular

---

<sup>44</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 273.

<sup>45</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur le progrès*, p. 39-40.

<sup>46</sup> *O. c.*, p. 225-226.

<sup>47</sup> *O. c.*, p. 226.

Hasta aquí hemos puesto de manifiesto el hecho de que la célula constituyó un concepto fundamental para la nueva fisiología que Claude Bernard quería contribuir a crear. Asimismo, hemos mostrado cómo la teoría celular resultaba imprescindible para el modo bernardiano de entender el método experimental <sup>48</sup>. Ha llegado, por tanto, el momento de señalar la importantísima aportación que el científico francés hizo a su vez a la teoría celular. Ésta consistió en dotar a la célula de un significado fisiológico, de forma que también en este aspecto “*c’est la cellule qui est l’élément primitif auquel il faut toujours remonter*” <sup>49</sup>. En los modelos de Schleiden y Schwann -e incluso, posteriormente, y según la opinión del propio Bernard, en el de Virchow <sup>50</sup>- primaba el aspecto morfológico y constitutivo de los componentes celulares del organismo <sup>51</sup> sobre el fisiológico. Sin embargo, una de las principales direcciones que siguieron los microscopistas posteriores a ellos fue la de demostrar que la célula era también -y por encima de todo- el elemento funcional último del organismo. Ello requería técnicas y laboratorios más complejos y, sobre todo, un enfoque fisiológico de los fenómenos biológicos que llevara a sustituir la observación de tejidos muertos por la experimentación en tejidos vivos. No es casual que fuera Claude Bernard quien explicara el funcionamiento del organismo mediante la interacción de las células con los líquidos extracelulares que las bañaban, ni que entendiera que el objeto de estudio de la fisiología debía ser la organización, “*ce qui fait: 1° blastème; 2° histologie; 3° propriétés des tissus*” <sup>52</sup>.

Podemos ilustrar esta concepción fisiológica de la célula con un ejemplo puesto por el propio Bernard en las *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux*

---

<sup>48</sup> Debemos tener en cuenta que, en la fecha en la que Bernard escribió su *Introducción ...*, la teoría celular de Schwann ya había sido muy “enriquecida” por las aportaciones ulteriores de otros eminentes biólogos. De hecho, los historiadores de la ciencia, si bien reconocen que la teoría celular no se puede adscribir a un único autor y a una única fecha, están de acuerdo en considerar 1860 el año en que dicha hipótesis está lo suficientemente elaborada como para constituir una teoría coherente, capaz de servir de nuevo instrumento a la investigación en biología y fisiología.

<sup>49</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, 1965, p. 93.

<sup>50</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 272, N. 2.

<sup>51</sup> La clasificación que hace Schwann de los tejidos se basa en criterios exclusivamente morfológicos: los hay de células autónomas, independientes pero trabadas entre sí, de paredes fusionadas, fibrosos y de paredes y cavidades totalmente fusionadas

<sup>52</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p.186.



*végétaux*. Se trata de la hipótesis de que la disminución de las funciones vitales -que se puede inducir en un ser dotado de vida oscilante<sup>53</sup> simplemente disminuyendo la temperatura de su medio- no se debe, según podrían entender los seguidores de Bichat, a que el frío afecta a su sistema nervioso y lo inhibe. En realidad son todas y cada una de las células las que, al entrar en contacto con la sangre enfriada “*s’engourdit por son propre compte, révélant ainsi son autonomie. En un mot, (...), chaque élément est de lui – même influencé par le froid comme l’individu tout entier. Il a les mêmes conditions d’activité ou d’inactivité que l’ensemble, et il forme un nouveau microcosme dans l’être vivant, microcosme lui – même au sein de l’univers*”<sup>54</sup>. Del mismo modo, cuando este ser vivo sale de su letargo, ello no sucede porque su sistema nervioso asuma la función de despertar al resto de los sistemas, sino porque el medio externo calienta al medio interno, y cada célula recobra de este modo un grado mayor de actividad. Asimismo, sólo la teoría celular permite explicar cómo es posible que se pueda anestésiar una planta. Dado que los vegetales carecen de sistema nervioso central, el mecanismo de acción de los anestésicos sobre ellos debe ser diferente al que acontece en los animales. Lo que debe suceder es que el anestésico disminuye la irritabilidad del protoplasma de todas y cada una de las células de la planta<sup>55</sup>. Esta disminución de la irritabilidad, traducida a términos físico-químicos, debe entenderse como una coagulación<sup>56</sup>, y al fisiólogo le aporta un instrumento valiosísimo para discernir cuáles de entre todos los procesos que tienen lugar en el organismo son vitales (los que se pueden anestésiar), y cuáles pertenecen en exclusiva al ámbito físico-químico<sup>57</sup>. Por ejemplo, la producción de CO<sub>2</sub> durante la respiración no es un fenómeno vital o protoplasmático, mientras que la función clorofílica sí lo es<sup>58</sup>.

La defensa a ultranza que Claude Bernard llevó a cabo de la teoría celular nos resulta mucho más meritoria si tenemos en cuenta la mala acogida que se le dispensó en general en

---

<sup>53</sup> En este tipo de vida, según veremos, las funciones biológicas se exacerban o se inhiben hasta aparentemente desaparecer en función de las condiciones físico-químicas del medio. Se trata de una clasificación de los “tipos” de vida propuesta por el propio Claude Bernard.

<sup>54</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 106.

<sup>55</sup> *O. c.*, p. 253.

<sup>56</sup> *O. c.*, p. 265.

<sup>57</sup> *O. c.*, p. 253.

<sup>58</sup> *O. c.*, p. 279.

Francia a dicha teoría. Este rechazo fue debido seguramente a la influencia de la filosofía de Comte sobre el pensamiento científico de su país. Pese a contar Francia entonces con grandes microscopistas (Pouchet, Donné, ..), la citología fue atacada y menospreciada allí de una manera sorprendentemente injusta <sup>59</sup>. Además fue precisamente París la ciudad que de forma más intensa optó por rechazar la teoría celular <sup>60</sup>, hasta el punto que su único defensor poderoso en la capital fue el propio Claude Bernard.

## 2.2.6. Resumen y conclusiones: por qué la fisiología experimental no puede prescindir del concepto de célula

Si partimos de la base de que las dos principales teorías biológicas del siglo XIX fueron la teoría de evolución de las especies por selección natural y la teoría celular, debemos señalar que la presencia de ambas en la obra de Bernard es claramente desigual. Mientras que su fisiología se desarrolla en general de espaldas a las tesis de Darwin, la ciencia experimental de Bernard no puede prescindir del marco conceptual que le ofrece la teoría celular. De hecho, la noción bernardiana del medio interno -que constituye la base de los planteamientos reduccionistas metodológicos del fisiólogo- puede ser interpretada como una parte más del desarrollo de la primera teoría celular de Schwann. Del mismo modo que resulta inconcebible la fisiología de Bernard sin el modelo del medio interno y de los pequeños infusorios que nadan en

---

<sup>59</sup> Para ilustrar el clima intelectual al que nos estamos refiriendo, merece la pena recordar el artículo “célula” que escribió Robin para el *Dictionnaire Encyclopédique des Sciences Médicales* de Dechambre (1873), que después inspirará el artículo “célula” del *Dictionnaire de la Langue Française* de Littré (1886): “*Sous le nom de cellule on désigne en anatomie et en physiologie l’une des formes élémentaires de la substance organisée des plantes et des animaux ... Pourtant il n’est pas rigoureusement exact de dire, avec quelques auteurs, que tous les éléments anatomiques, sans exception, sont des cellules, ou, en d’autres, que la substance organisée des plantes et des animaux ne présente aucune autre forme*” . Robin, admirador reconocido de Comte y primer profesor de histología de París, entiende que la célula es un elemento anatómico más entre otros, y no la considera la unidad elemental de los seres vivos. Citado en KLEIN, M.: *o. c.* p. 22.

<sup>60</sup> La Universidad de Estrasburgo, por ejemplo, tomó ya entonces partido a favor de la teoría celular y de la microscopía clínica.

él, no tendría sentido pretender concebirla al margen de los supuestos y las directrices de la teoría celular.

Los médicos franceses que entendían su profesión según los modelos anatomoclínicos podían prescindir de la noción de célula, debido a que sus extirpaciones y sus cirugías reparadoras se ejercían a un nivel macroscópico, esto es, sobre los órganos. Pero la concepción fisiológica de la enfermedad y de la terapéutica, que en el siglo XIX ya había unido su destino al de los avances de la química, necesitaba del modelo celular si pretendía respetar los límites impuestos por un reduccionismo físico-químico admitido sólo en su dimensión metodológica. Entendemos que la teoría celular permite al biólogo hacer un tratamiento físico-químico de la fisiología, la patología y la terapéutica sin caer en los excesos ontológicos de las tesis materialistas. En efecto, la noción de célula no resuelve el problema de la teleología precisamente debido a que los elementos en los que resuelve a los seres vivos están, a su vez, organizados. Esta parece ser la interpretación y el valor que otorgó Bernard a la teoría de Schwann. Pero el citólogo alemán parecía movido por intereses e interpretaciones muy diferentes a éstas, pues lo que pretendía con su teoría celular era precisamente ofrecer un modelo biológico adecuado para una concepción reduccionista global de la vida.

Existe, pese a todo, un fondo conceptual común a ambos autores que, a su vez, comparten con las especulativas teorías celulares de los *Naturphilosophen*. Así, las células son entendidas como los elementos *últimos* en los que se descomponen los organismos complejos. Este supuesto tiene muchas más implicaciones filosóficas de las que cabría suponer, pues al entender que lo vivo se descompone en elementos vivos, pone en cuestión tanto la posibilidad de la heterogénesis como las teorías que pretenden hacer de los organismos meras máquinas termodinámicas extraordinariamente complejas. Con la noción de célula así interpretada, la vida sólo puede proceder de la vida, y los organismos sólo se pueden descomponer en elementos a su vez vivos. Resultan inconsecuentes con este principio las teorías bernardianas que otorgan al protoplasma un estatuto privilegiado como *locus* de la vida y, según acabamos de señalar, las pretensiones reduccionistas de Schwann. No debe extrañarnos por ello que dichas teorías acabaran resultando tan problemáticas para sus propios autores. Así, el modelo protoplasmático interpreta esta sustancia amorfa como algo primitivamente vivo, que sólo puede proceder de otro protoplasma a su vez vivo. Los ideales reduccionistas de Schwann, por su parte, acaban

haciendo una concesión a la metafísica al introducir a Dios en el origen de su sistema. Ese Dios creador y previsor, aunque ausente en el momento actual, resulta necesario para diluir el viejo concepto biológico de la finalidad que, como una suerte de cuerpo extraño, resulta siempre un huésped incómodo para las teorías biológicas del siglo XIX. Estos sistemas, al tomar como modelo la física y la química de su tiempo, y al surgir en una época en la que la filosofía positiva se mostraba dispuesta a establecer las directrices y los contenidos de la nueva ciencia, no se muestran dispuestos a acoger en su seno la noción de finalidad. De hecho, la biología de Bernard constituye uno de los pocos sistemas de la época que, en lugar de dedicar sus energías a acabar con ellas, prefiere exponer la necesidad de dejar tales nociones en una suerte de *ignorabimus* que las sitúa al margen de los intereses de la ciencia.

Las células son entendidas -tanto por Oken como por Schwann y por Claude Bernard- como las unidades estructurales últimas de los seres vivos. La influencia del pensamiento morfológico alemán debió pesar mucho en las tesis de Schwann, pues hubo que esperar a los trabajos de Bernard para que la biología del XIX pusiera de manifiesto -e incluso considerara prioritaria- la dimensión fisiológica de estas estructuras microscópicas. Al considerarlas los elementos anatómico-funcionales últimos tanto de los animales como de las plantas, la primera teoría celular establecía además un importante vínculo entre todos los seres vivos que acababa con el dualismo que dividía los seres vivos en animales o vegetales, y al que la ciencia ya no renunció nunca. Pero el problema de la relación entre el organismo y las células se mostró mucho más recalcitrante de lo que el reduccionismo de Schwann había supuesto. En este sentido, la rica concepción de los fenómenos vitales que sostiene Bernard le permitirá ser en todo momento consciente de que la teoría celular no tenía capacidad para dar respuesta a este tipo de cuestiones filosóficas.

Sin duda, el modelo celular -enriquecido con la propuesta bernardiana del medio interno-, debía resultar enormemente fértil para el desarrollo de una biología y una terapéutica basadas en el control físico-químico de los fenómenos vitales. Pero la resolución de los seres vivos complejos en organismos más pequeños y más simples no iba a acabar nunca con la vieja cuestión acerca de la esencia de la vida. En este sentido, las reflexiones de Bernard son más próximas a las del vitalista -y maestro de Schwann- Müller, que a las del propio co-creador de la teoría celular. Así, el hecho de resolver los organismos en células resulta más alejado del proceder de la física y la química de lo que en un principio podría parecer. En efecto, pese a que

entendamos que la vida del todo se explica por la vida de las partes, seguimos sin resolver dos importantes cuestiones. Por una parte está la -no menos enigmática- referente a la vida celular, expresada por el necesariamente oscuro concepto bernardiano de "irritabilidad". Por otra parte, del concepto de célula resurge una vez más el incómodo "fantasma" del holismo, y lo hace precisamente de la mano de la temida noción de integración y de finalidad, con la que la teoría celular quería acabar.

En efecto, los organismos no son, como pusieron de manifiesto las primeras teorías celulares de los *Naturphilosophen*, meros agregados de células. La vida celular está evidentemente subordinada a la del todo, que actúa como una clásica causa final. De hecho, la enfermedad y la muerte aparecen precisamente cuando se pierde ese orden, ese concierto, esa armonía en virtud de la cual las células segregan lo que deben segregar en el momento en el que deben hacerlo y en la cantidad adecuada. La teoría celular tiene, por tanto, un valor incalculable como herramienta metodológica, pero deja la pregunta por la esencia de la vida tan incontestada como el resto de las teorías científicas. Sin embargo, toda la obra epistemológica de Bernard se encarga de poner de manifiesto que dicha situación no debe constituir nunca un inconveniente que nos lleve a rechazar una teoría científica. La ciencia no puede ni debe adentrarse en ese tipo de problemas. Al científico le debe bastar con entender que lo que siente, se mueve, enferma, sana o vive no es el organismo que se encuentra ante él en el laboratorio o en la sala del hospital, sino sus células <sup>61</sup>.

Tanto Bernard como Schwann comparten asimismo una concepción genética de la célula con la que pretenden subsanar las dificultades técnicas que planteaba entonces la pretensión de identificarlas en todos los tejidos. El fisiólogo francés adoptará además la teoría propuesta por su colega alemán, según la cual la citogénesis acontecería en el protoplasma. Pero, al entender Bernard que el protoplasma informe procede siempre de otro protoplasma en la medida en que se trata ya de materia viva, estas tesis no resultan contrarias -por lo que a la filosofía que constituye su trasunto se refiere- al *omnis cellula e cellula* de Virchow. Schwann, por su parte, otorga una primacía a la membrana que no vamos a encontrar en Bernard, si bien ambos autores -como ya hemos señalado- traicionan en cierta medida sus ideales a la hora de

---

<sup>61</sup> Ya hemos señalado que este modelo se complica cuando se le añade una causalidad descendente, en virtud de la cual dicho organismo determina, a su vez, la vida celular.

conceder al protoplasma un estatuto privilegiado como sede de la vida. Los paralelismos entre ambos modelos llegan hasta tal punto que encontramos en Schwann una teoría muy similar a la del medio interno de Bernard, con la que el citólogo alemán inaugura la línea experimental que determinará el peculiar comportamiento de la membrana celular en función de las características físico-químicas de sus excitantes y de la composición de los líquidos intra y extracelulares.

En resumen, consideramos que la fisiología de Claude Bernard no se puede concebir al margen de la teoría celular, y que en este sentido Schwann debe ser entendido como uno de esos gigantes a hombros de los cuales el fisiólogo de Rhône hubo de subirse para esbozar y desarrollar el panorama de su ciencia experimental. Entendemos además que la obra de Bernard se mantiene en todo momento sorprendentemente fiel a los planteamientos y a los supuestos del contenido científico de la obra del citólogo alemán. Claude Bernard no pretende, en efecto, desarrollar o mejorar la teoría celular de Schwann, sino basar en ella su fisiología experimental y, por tanto, la medicina científica. Pese a todo, Bernard realizó dos importantes aportaciones a dicha teoría a las que ya nos hemos referido: ese modelo, que la adapta a los intereses prácticos de la fisiología experimental; y la concepción fisiológica de la célula, íntimamente ligada a su modelo del medio interno. La principal diferencia que existe entre la interpretación que ambos autores hacen de dicha teoría científica se refiere a su valor como arma conceptual capaz de eliminar la teleología del pensamiento biológico. El carácter flexible de la filosofía de la vida de Bernard ofreció a su obra científica importantes ventajas. Por una parte, le permitió huir del materialismo sin renunciar por ello a las ventajas del reduccionismo metodológico de carácter físico-químico. Por otra parte, le mantuvo alejado de los estrechos supuestos del positivismo, que sin embargo gozaron de gran aceptación en los ambientes científicos de su época. Todo ello le permitió reservar un sitio para lo propiamente vital dentro del análisis físico-químico de los fenómenos biológicos, en virtud del cual la labor del biólogo quedara claramente diferenciada de la del resto de los científicos naturales. Este rasgo peculiar de su pensamiento fue determinante a la hora de evitar que Bernard siguiera las corrientes generales que, en su medio científico y académico, no parecían dispuestas a admitir en "la buena ciencia" ni las especulativas teorías de los citólogos alemanes ni sus métodos. Por otra parte, las extraordinariamente abiertas nociones de la epistemología de Bernard le permitieron entender que Schwann erraba a la hora de asociar su teoría celular con las tesis de los materialistas. En efecto, la concepción de la ciencia de Bernard le permitía separar el destino de los ideales reduccionistas de Schwann de los del contenido científico de su teoría.

## 3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

### 3.1. La ciencia según Claude Bernard

#### 3.1.1. Límites de la ciencia de los seres vivos

La reflexión epistemológica que nos ofrece Bernard acerca del estatuto de las ciencias biológicas parte de la comparación de este tipo de disciplinas con el conocimiento matemático. Así, Bernard inicia sus consideraciones poniendo de manifiesto que la única ciencia capaz de aportar un conocimiento acerca de su objeto dotado de evidencia absoluta es la matemática. Ello se debe a que sus principios son "*conscientes, intérieures ou subjectives*", esto es, "*découlent de principes dont l'esprit a conscience et qui apportent en lui le sentiment d'une évidence absolue et nécessaire*"<sup>1</sup>. Esta peculiaridad de los principios matemáticos sirve como garantía de que, lo que deduzcamos de ellos, puede ser tenido por válido sin necesidad de someterlo a control experimental. Pero, dado que las verdades y los principios de las ciencias experimentales pertenecen a la otra rama de nuestro espíritu y son, por tanto, "*inconscientes, extérieures ou objectives*"<sup>2</sup>, ni el análisis, ni el sentimiento de certeza y la deducción lógica que se establezca a partir de ellos garantizan en absoluto su verdad. La ciencia experimental de Bernard es popperiana en la medida en que otorga un carácter de provisionalidad a las teorías científicas, y hace recaer del lado de la experiencia la última palabra respecto a su validez. En las ciencias experimentales, los enunciados pierden, de este modo, su carácter absoluto<sup>3</sup>. En efecto, las relaciones que descubren las matemáticas son absolutas y necesarias, precisamente porque sus principios son simples y subjetivos<sup>4</sup>; mientras que las relaciones objetivas que se dan en la naturaleza -y que constituyen el objeto de estudio de las ciencias experimentales- no

---

<sup>1</sup> *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Éditions Pierre Belton, Paris, 1966, p. 60.

<sup>2</sup> *Ibid.*

<sup>3</sup> *Ibid.*

<sup>4</sup> *Ibid.*

pueden ser conocidas por la ciencia de un modo absoluto <sup>5</sup>. Ello se debe tanto a su carácter extrínseco o "inconsciente" -esto es, a que el hombre no ha creado sus condiciones- como a su complejidad, que contrasta con la simplicidad de los principios y de las relaciones propios de los objetos de las matemáticas,.

Así pues, Bernard alega dos motivos para desterrar lo absoluto del ámbito de las ciencias experimentales: por una parte su carácter extrínseco, y por otra la naturaleza de sus principios. Los principios son simples y "conscientes" en el caso de las matemáticas e "inconscientes" y complejos en el caso de las ciencias naturales. Podríamos llamar a este segundo argumento "genético", por ocuparse del origen de los principios en los que se basan estos conocimientos. Como los principios de las matemáticas no proceden de la experiencia, sino del propio sujeto, que "viene al mundo" con ellos, no es necesario contrastar en la experiencia las verdades que se deducen a partir de ellos. El primer argumento, que podríamos llamar "ontológico", se refiere al hecho de que lo conocido por las ciencias naturales son relaciones que afectan a objetos exteriores al propio sujeto. Pero, en el fondo, ambos argumentos ponen de manifiesto el mismo hecho: en las ciencias naturales el sujeto quiere conocer el mundo, mientras que en las matemáticas se limita a analizar la propia estructura de su pensamiento. Todas las ciencias son deductivas, pero mientras que las matemáticas deducen sus verdades de premisas "*sans conteste admises*", que se dirigen "*aux sens internes de l'esprit et c'est adéquat à l'esprit*", la fisiología parte de hechos y de leyes que "*ne sont pas incontestables, parce qu'elles s'adressent à nos sens extérieurs*" <sup>6</sup>.

Pese a estas importantes diferencias, Bernard insiste en el hecho de que el espíritu, sin embargo, razona del mismo modo cuando se aplica tanto al estudio de las ciencias naturales

---

<sup>5</sup> En su manuscrito, publicado con el título *Philosophie, manuscrit inédit*, Paris, Hatier-Boivin, 1954, Bernard presenta una curiosa interpretación de las matemáticas como ciencias experimentales que nos parece interesante traer aquí: en esta disciplina, la experiencia toma la forma de la demostración: "*l'expérience est donc la démonstration du principe d'où l'on part, soit par le calcul, soit par l'expérience physique*", p. 3. Con la sola razón no se puede hacer, contra lo que pensaba Leibniz, ni filosofía ni matemáticas: "*il n'y a pas de rationalisme, tout est expérimental, même le théorème des 3 angles = 2 droits*", o. c., p. 19. Poco más adelante sostiene, sin embargo, que el único saber no experimental sería la propia metafísica: "*en métaphysique, on ne peut pas expérimenter*". (*Ibid*).

<sup>6</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 135.



como al de las matemáticas, pues adopta siempre la forma de la deducción. De este modo, el biólogo parte siempre, como el matemático, de una proposición general a partir de la cual deduce sus teorías concretas. La única diferencia que existe entre el modo de proceder de ambos consiste en que el matemático inicia su dirección con un "*cela étant*", mientras que el fisiólogo antepone mentalmente siempre a su premisa la expresión "*si cela était*". Al hacer esto, quiere decir que su conclusión necesita ser contrastada en la experiencia, mientras que al matemático le basta en todo momento con la correcta aplicación de las normas de la lógica, de modo que puede prescindir por completo de la prueba experimental <sup>7</sup>. En sentido estricto no hay, por tanto, más que un único método científico, que es el experimental, y lo que denominamos deducción e inducción no son más que casos particulares de ese único método <sup>8</sup>. La diferencia, por tanto, entre la actitud del matemático y la del biólogo se encuentra en el punto de partida: el del matemático está dotado de certeza -a veces incluso es él mismo quien construye las condiciones del problema de forma ideal- mientras que el del biólogo puede ser más o menos probable, pero carece de certeza y no puede ser verificado sólo por el cálculo. Al primero le bastará con la lógica, mientras que el segundo no podrá prescindir de la constante contrastación experimental <sup>9</sup>.

En las *Leçons de pathologie expérimentale* volvemos a encontrar esta interpretación de las matemáticas, así como el establecimiento de una suerte de gradación en su método, que se va transformando a medida que se aplica a objetos que van siendo cada vez más externos y más complejos. En esta obra, cuyo contenido es prácticamente el mismo que el de la *Introduction*, Bernard nos vuelve a decir que en las matemáticas razonamos sobre hechos ideales cuyas condiciones de existencia establecemos nosotros mismos. En física, sin embargo, pese a que tratamos con hechos muy simples, estamos autorizados a guiarnos exclusivamente por el razonamiento sólo hasta cierto punto. Por el mero hecho de que esta disciplina se ocupa de condiciones de existencia situadas fuera de nosotros y que no hemos creado a nuestro gusto, resulta imposible que lleguemos a conocerlas por completo. Ello nos obliga a combinar el análisis matemático con experimentos que nos permitan confirmar que no nos hemos salido del camino de la verdad. En el caso de los fenómenos fisiológicos, que son los más complejos de todos, debemos desconfiar constantemente del razonamiento y contrarrestar con la experiencia

---

<sup>7</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 210.

<sup>8</sup> *Ibid.*

<sup>9</sup> *O. c.*, p. 213.

esa tendencia de nuestro espíritu a explicarlo todo demasiado deprisa. La dificultad propia de la fisiología no consiste, por tanto, en razonar bien, sino en no razonar demasiado <sup>10</sup>.

Pero el desarrollo del pensamiento de Bernard empieza a hacerse confuso precisamente cuando analiza en mayor profundidad el caso de las ciencias que se ocupan de los fenómenos naturales más sencillos -la mecánica racional y la física matemática. Respecto a ellas, nos dice que su punto de partida -sus principios- no serán nunca una verdad "*subjective et consciente*", "*mais une vérité objective et inconsciente empruntée à l'observation ou à l'expérience*" <sup>11</sup>. De hecho, nos advierte de la necesidad de no dejarnos engañar por la apariencia de absolutas que presentan las relaciones mostradas por ellas. En efecto, los principios de la mecánica y de la física -tal y como entiende Bernard estas ciencias-, pese a que parezcan absolutos, se deben admitir sólo provisionalmente. Pero el problema surge cuando el fisiólogo quiere hacer extensivo este empirismo hasta las matemáticas. Esta inversión del proceso que le acabamos de ver desarrollar en las *Leçons de pathologie expérimentale* le lleva a sostener que "*l'homme a dû apprendre tout ce qu'il sait. Or, toutes les notions qu'il possède ont eu nécessairement un point de départ expérimental*", y este supuesto se aplica ahora también al conocimiento matemático <sup>12</sup>. Contemplado desde esta nueva perspectiva, no se diferencia en nada el proceder del matemático del proceder del biólogo; cuando ambos buscan sus principios, los inducen, y posteriormente, cuando los han encontrado, deducen sus hipótesis y sus teorías a partir de ellos. Esta nueva forma de interpretar el conocimiento matemático se basa en el análisis de las obras de Euler y de Bertrand, a las que Bernard apela para apoyar sus tesis <sup>13</sup>. De su amigo Bertrand, Bernard cita un largo texto del que destacamos la siguiente aseveración del geómetra, en la que éste explica el modo en que entiende por el proceder del científico dedicado al estudio de disciplinas tales como la física matemática, la mecánica racional y la astronomía. En ellas, el instrumento lógico o matemático se aplica, según Bertrand, a unos principios "*dont tout le monde reconnaît l'origine expérimentale; telle est, par exemple, la gravitation*

---

<sup>10</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, Cours de médecine du Collège de France, 1859-1860, Paris, J. B. Baillière et Fils, 1872, p. 487.

<sup>11</sup> *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 61.

<sup>12</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 212.

<sup>13</sup> *Ibid.*

*universelle*"<sup>14</sup>. Para este geómetra, a medida que los fenómenos estudiados por el físico van siendo más complejos, éste debe valerse menos de la lógica y del puro análisis matemático, y más de la experiencia, entendida así como instrumento verificador.

Al lector familiarizado con la obra de Bernard le vienen a la mente las contradicciones del ejemplo que éste presenta con un fin aclaratorio. En efecto, su concepción intuicionista de la génesis de las hipótesis científicas confiere a sus principios un carácter *a priori* -esto es, "consciente"- y simple. Lo que parece defender aquí es, sin embargo, una tesis inductivista que haría derivar las hipótesis científicas de los complejos hechos de la experiencia. Y parece querer aplicarla incluso a la rama de la ciencia dotada de un carácter más claramente anti-inductivista: la física matemática. Suponemos que esta confusión se debe a la lógica limitación de los conocimientos de filosofía de la ciencia que poseía Bernard. El papel de la experiencia en el desarrollo de la ciencia lo limita Bernard a la verificación de las hipótesis, siendo su génesis concebida de un modo tan complejo que dedicamos al tema del papel de la experiencia en la creación de las teorías científicas todo un capítulo de este trabajo. Pero, en el texto precedente, el fisiólogo parece dar a entender que las hipótesis científicas surgen de la experiencia al modo de un simple destilado de los hechos que el científico se limita a recoger y a plasmar. Según nuestra lectura del ejemplo ofrecido por Bernard, los principios simples y "conscientes" de la física matemática deben ser contrastados en la experiencia precisamente para que su contenido constituya una física y no una matemática.

Pese a considerar que la fuente última de todos los conocimientos -tanto del matemático como del científico natural- es la experiencia, Bernard va a insistir en que la principal diferencia que existe entre el proceder de ambos consiste en que el biólogo parte de teorías que él reconoce como empíricas e inciertas, mientras que el astrónomo o el matemático parten de teorías absolutas verificadas por el cálculo. Pero el método que aplican ambos es el mismo: "*le biologue raisonne comme le mathématicien, et le mathématicien comme le biologue. L'esprit de l'homme marche toujours de même*"<sup>15</sup>. Resulta, además, que el motivo que alega ahora Bernard para esta unidad de método es más biológico que filosófico o lógico, pues el fisiólogo simplemente no admite que un mismo organismo pueda funcionar de dos maneras diferentes simplemente porque se encuentre en dos condiciones diferentes.

---

<sup>14</sup> *Ibid.*

<sup>15</sup> Él llama a este modo de proceder "*a priori*", y se refiere a la deducción. *Principes de médecine expérimentale*, p. 213.

En definitiva, si asumimos la primera tesis de Bernard, que sostiene que los principios de la matemática son absolutos, mientras que los de la biología son una mera interpretación que hace el sujeto de datos empíricos, creemos estar autorizados a interpretar que lo que el fisiólogo está poniendo de manifiesto con esta distinción es precisamente la distancia intencional o la transcendencia. Al igual que Goethe, nuestro fisiólogo entiende que el papel de la experiencia no es otro que hacer de mediadora entre lo objetivo -nosotros diríamos, lo trascendente- y lo subjetivo -en nuestro lenguaje, lo inmanente<sup>16</sup>. Pero no en vano toma Bernard esta idea de un *Naturphilosopher*, pues considera, como ellos, que se trata de una "mala" mediadora, porque "*par sa nature même de critérium extérieur et inconsciente, l'expérience ne donne que la vérité relative sans jamais pouvoir prouver à l'esprit qu'il la possède d'une manière absolue*"<sup>17</sup>. Los límites de las ciencias experimentales son los límites que impiden al propio sujeto salir de sí mismo hasta alcanzar al objeto transcendente. A diferencia de lo que sucede en las matemáticas, en las ciencias experimentales "*il y a entre le moi et le non moi nos sens, c'est à dire, l'expérience*"<sup>18</sup>.

La distancia entre la naturaleza y las teorías científicas es, debido a ello, necesariamente insalvable. Por muy contrastada experimentalmente que esté una teoría, "*les choses ne sont pas rigoureusement ainsi dans la nature (...). Nous ne connaissons pas la nature des choses*"<sup>19</sup>, y de ahí que nuestras representaciones de la naturaleza (las teorías científicas) no puedan ser un fiel reflejo de la propia naturaleza de las cosas. Por otra parte, no nos queda más remedio que elaborarlas en virtud de "*manières de procéder*" que "*doivent seulement être en rapport avec la nature de notre esprit*"<sup>20</sup>. Existe, sin embargo, un axioma en las ciencias experimentales al que, a lo largo de toda su obra, Bernard reconoce un valor *a priori*, y es el determinismo. De este modo, el único elemento completamente adecuado a nuestro espíritu que Bernard encuentra en la ciencia es el axioma del determinismo. Las teorías científicas se encuentran desgraciadamente muy alejadas de ese ideal epistemológico, y sólo pueden aspirar a

---

<sup>16</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 64.

<sup>17</sup> *Ibid.*

<sup>18</sup> BERNARD, CLAUDE, *Cahier de notes (1850-1860)*, commenté par Mirko Drazen Grmek, Gallimard, 1965, p. 141.

<sup>19</sup> *O. c.*, p. 58

<sup>20</sup> *Ibid.*

ser meros modelos no reales de la naturaleza que, sin embargo, resultan útiles para el avance de nuestros conocimientos <sup>21</sup>. Pero, por mucho que aspire a representar los hechos tal y como son realmente en la naturaleza, una teoría "*n'est que la subjectivité des faits*" <sup>22</sup>. Las ciencias experimentales, al igual que las matemáticas, operan por deducción. La diferencia consiste en que los postulados a partir de los cuales los matemáticos llevan a cabo sus deducciones -aunque "*admis mais non prouvés*"- nos resultan evidentes, por lo que "*nous admettons facilement comme certains les déductions qui en ressortent logiquement*". De ahí que Bernard entienda que, a diferencia de lo que sucede con las ciencias experimentales, "*les mathématiques sont en quelque sorte les sciences de l'esprit; elles s'appuyent sur les lois de l'esprit*" <sup>23</sup>. Las premisas de las ciencias naturales carecen de ese grado de certeza, por lo que en sus teorías falla siempre el punto de partida de la deducción a partir de la cual se establecen. Pero la certeza que asiste a los axiomas matemáticos -y de la que carecen los de las ciencias experimentales- procede del sentimiento, y no, como podría parecer, de la razón <sup>24</sup>. Este es uno de los temas en los que detiene su atención el fisiólogo de Rhône, y al que dedica un comentario suscitado por la lectura del *Manuel de l'histoire de la philosophie*, de Tenneman. En él se sostiene la tesis de que los axiomas matemáticos y filosóficos son verdades necesarias, cuya certeza no procede de la experiencia, sino que tienen su fundamento en la estructura misma de la racionalidad del sujeto cognoscente. Claude Bernard mostrará su desacuerdo con Tenneman al entender que "*la raison ou le raisonnement seuls sont la source de toutes nos erreurs. Le sentiment est un guide plus sûr*" <sup>25</sup>. En matemáticas, el punto de partida es siempre un sentimiento de evidencia, "*mais on peut faire l'expérience si l'on veut*" <sup>26</sup> mediante la demostración.

Una vez reconocido ese "salto al vacío" que supone intentar conocer un objeto del mundo exterior al sujeto, al filósofo de la ciencia no le queda más remedio que admitir que, en sentido estricto, todas las teorías científicas son falsas. Se trata de verdades parciales y provisionales, de escalones en los que el científico está autorizado para apoyarse lo justo como para dejarlos inmediatamente atrás y seguir avanzando. Sólo así cabe concebir el progreso de la

---

<sup>21</sup> O. c., p. 61.

<sup>22</sup> O. c., p. 120.

<sup>23</sup> O. c., p. 139.

<sup>24</sup> O. c., p. 185.

<sup>25</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, ed. cit. 19.

<sup>26</sup> *Ibid.*

ciencia <sup>27</sup>. Estas consideraciones epistemológicas interesan al científico en la medida en que le ponen sobre aviso de un hecho aparentemente contradictorio: nunca se debe desechar una idea nueva porque entre en contradicción con la teoría dominante en un momento dado <sup>28</sup>. El investigador debe conservar su libertad merced a la "*doute philosophique*", que constantemente le recuerda la necesidad de "*avoir conscience de l'incertitude de nos raisonnements à cause de l'obscurité de leur point de départ*" <sup>29</sup>. La única ciencia en la que se debe renunciar a esa libertad es la matemática, pues sólo en ella "*on part d'un axiome ou d'un principe dont la vérité est absolument nécessaire et consciente*" <sup>30</sup>. Cuando una ciencia experimental adopta esta actitud, que sólo es legítima en el ámbito de las matemáticas, deja de ser una ciencia y acaba convirtiéndose en un sistema. Los sistemas se alejan del conocimiento de la naturaleza para construir, a partir de un principio que se cree subjetivo y absoluto, una teoría de la naturaleza dotada de una gran lógica interna, pero alejada de lo real <sup>31</sup>. Esta es la actitud propia de la filosofía que, al igual que la buena ciencia, dice querer alcanzar un conocimiento verdadero de la naturaleza. Pero todos sus intentos están condenados al fracaso en la medida en que fallan sus supuestos metodológicos. El único principio absoluto que tiene cabida en la ciencia es el determinismo, y es en este sentido en el que debemos interpretar el famoso aforismo bernardiano, según el cual "*dans les sciences, la foi est une erreur et le scepticisme est un progrès*" <sup>32</sup>. Todos los demás principios, y con ellos las teorías científicas, serán siempre necesariamente relativos debido a que no hunden sus cimientos hasta el sólido estrato de la estructura de nuestra propia razón <sup>33</sup>. El determinismo es el único principio de la ciencia que

---

<sup>27</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* p. 71.

<sup>28</sup> *Ibid.*

<sup>29</sup> *L. c.*, p.71-2.

<sup>30</sup> *O. c.*, p. 72.

<sup>31</sup> *Ibid.*

<sup>32</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 399.

<sup>33</sup> BERNARD, C.; *Philosophie*, pp. 74-77. Consideramos que lo expuesto hasta ahora refleja fielmente el pensamiento de Claude Bernard al respecto. Pero nos creemos en la obligación de traer aquí otros textos que, dentro de la misma obra, de nuevo encajan mal, o incluso contradicen, sus tesis generales, que son las que acabamos de exponer. Así, nos va a sorprender verle afirmar en la p. 87 de esta obra que también el matemático, como el naturalista "*induisent, font des hypothèse et expérimentent*". Llegado a este punto, revisa la diferencia que existe entre los principios del matemático y los del científico experimental, y ahora nos dice que "*le principe du*

tiene unas características ontológicas y gnoseológicas iguales a las de los principios matemáticos. A parte de estas consideraciones de tipo formal, existen otros motivos - relacionados ahora con las características del objeto propio de la fisiología- que hacen de ella una ciencia muy especial. La principal diferencia que existe entre los seres vivos y los demás objetos de la naturaleza de los que se ocupa la física consiste en que "*le physicien étudie des appareils ou des machines brutes qu'il a fabriqués lui-même*". Ello determina que el físico conozca su objeto a la perfección, mientras que el fisiólogo, por el contrario, "*étudie des appareils, des machines vivantes qu'il n'a pas fabriqués*", y cuyo mecanismo ignora por completo. Debido a ello, el fisiólogo "*est donc obligé d'interpréter le jeu de ces machines vivantes au milieu d'erreurs et d'illusions auxquelles se trouverait également soumis un ignorant qui voudrait expliquer une machine inerte compliquée dont il ne connaîtrait aucunement les principes de construction*", pues "*nous ne pouvons réellement connaître que ce que nous créons*"<sup>34</sup>.

Las ciencias naturales parten, por tanto, de una situación de clara desventaja si se admiten las dificultades que señala para ellas nuestro autor. Pero Bernard se considera pascaliano, y entiende que el hombre parece estar hecho más para la búsqueda de la verdad que para el conocimiento de la verdad absoluta. Lo compara con una larva en permanente evolución que se encuentra satisfecha con las verdades que va descubriendo fundamentalmente en la medida en que constituyen la puerta de entrada de nuevos problemas. De este modo, cabe

---

*mathématicien devient absolu, parce qu'il ne s'applique point à la réalité objective telle qu'elle est, mais à des relations des choses considérés dans des conditions extrêmement simples et que le mathématicien choisit et crée en quelque sorte dans son esprit*". De este modo, la diferencia ahora no se basa en el carácter inmanente de los principios del matemático, sino en la simplicidad de las relaciones que existen en los modelos que él crea. Probablemente se esté refiriendo a la física matemática más que a la matemática en sí, aunque no lo manifieste explícitamente. En cualquier caso, la diferencia radica ahora en que el matemático "*il n'y a pas à faire intervenir dans le raisonnement d'autres conditions que celles qu'il a déterminées*", y precisamente por eso "*le principe reste absolu, conscient, adéquat à l'esprit, et la déduction logique est également absolue et certaine; il n'a plus besoin de vérification expérimentale, la logique suffit*". El hecho de que el principio del naturalista sea siempre relativo y provisional se debe ahora a que representa relaciones complejas, lo que determina que nunca se podrán conocer todas con certeza. Así hay que entender entonces las afirmaciones referidas a su carácter inconsciente e inadecuado. Parece, por tanto, que Claude Bernard está situando a las matemáticas también en el plano de la transcendencia, lo que le obliga a buscar otro fundamento para su certeza y para su carácter no experimental: la simplicidad de las relaciones que estudia.

<sup>34</sup> BERNARD, C.: *Rapports sur les progrès de la physiologie*, p. 230.

suponer que si alguna vez el hombre alcanzara la verdad absoluta, se suicidaría de puro aburrimiento <sup>35</sup>. Por otra parte, Bernard entiende que nuestro espíritu no está hecho para la posesión de un conocimiento absoluto, pues "*il a la soif de la recherche, mais s'il trouvait ce qu'il recherche tant, il serait consumé et détruit*" <sup>36</sup>. En tanto que seres naturales, sólo podemos tener acceso a las verdades relativas, que sólo pueden tener, además, por objeto, las causas próximas de los fenómenos. Cuando los científicos cometen el error de tomar las teorías por leyes, se limitan a deducir de ellas sus consecuencias lógicas sin recurrir a la experiencia, y el avance de la ciencia se detiene <sup>37</sup>.

En efecto, Claude Bernard entendía que los sistemas constituían el principal obstáculo para el desarrollo de la ciencia. De hecho, sus *Principes de médecine expérimentale* comienzan con la siguiente declaración de principios: "*la médecine expérimentale n'est point un système particulier de médecine dans lequel on expliquerait ou traiterait les maladies suivant certaines idées propres à un auteur. La médecine expérimentale est, au contraire, la négation des systèmes*" <sup>38</sup>. El espíritu de sistema debía estar muy presente en la época en la que Bernard desarrolló su obra científica, pues incluso sus editores manifestaron una gran preocupación ante la posibilidad de que los papeles póstumos del ilustre profesor pudieran ser empleados para deducir de ellos "*des conclusions métaphysiques à telle ou telle fin, ou pour servir d'étai mal équarri à telle ou telle doctrine*" <sup>39</sup>. Para Bernard, el hábito de emplear cada gran descubrimiento fisiológico para construir todo un sistema completo de medicina a partir de él, obedecía a una tendencia irresistible e innata del entendimiento humano. Sin un firme marco metodológico que lo guíe y lo limite, la tendencia natural de nuestro espíritu consiste en explicarlo todo de golpe y antes de haber dedicado el tiempo necesario para completar la investigación en cuestión <sup>40</sup>.

La tendencia a construir sistemas es tan consustancial al hombre, que surge en él espontáneamente y le lleva a anticipar y a explicar la naturaleza antes de conocerla, e incluso

---

<sup>35</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 173.

<sup>36</sup> *Ibid.*

<sup>37</sup> *O. c.*, p. 208.

<sup>38</sup> *O. c.*, p. 1.

<sup>39</sup> *O. c.*, p. XXX.

<sup>40</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 483.



antes de haberla observado bien. De hecho, es precisamente de esta tendencia "inocente" de la que proceden la mayor parte de los errores científicos. Está en el origen de los sistemas y las doctrinas que, en medicina, otorgan más importancia a las explicaciones y a las opiniones que a los hechos. Constituyen esas teorías que los médicos prefieren no abandonar, pese a saberlas ya obsoletas, por no tomarse la molestia de buscar una posible sustituta que, por otra parte, tal vez ni siquiera exista. Bernard ilustra esta situación con el cuento del ruiseñor que una mañana aparece muerto en su jaula, para desesperación de su dueño, que sentía que no podía seguir viviendo sin escuchar su bello canto. El hombre acude al mercado en busca de otro pájaro, pero sólo encuentra huevos, y nadie le puede garantizar que todos ellos estén fecundados, y que los polluelos que nazcan estén bien dotados para el canto. Por ello que decide, tras profundas meditaciones, conservar su ruiseñor muerto. La lección que la medicina experimental le hubiera aportado al comprador hubiera consistido en el siguiente razonamiento: *"il n'est pas certain absolument que les oeufs éclosent et donneront de bons chanteurs, mais il est absolument certain que votre rossignol mort ne chantera plus"*<sup>41</sup>. Las teorías, como los ruiseñores, deben nacer, crecer y morir. La pretensión de sustraerlas de su destino implica la caída en los engañosos sistemas. Querer guardar una teoría usada constituye un comportamiento tan absurdo como querer guardar un ruiseñor muerto<sup>42</sup>, pero la frecuencia con la que los científicos tienden a repetir este comportamiento lleva a Bernard a adentrarse en cuestiones más alejadas de la epistemología. Esta tendencia -él habla de "instinto"- a conservarlas pese a la acumulación de hechos falsadores se debe a un amor egoísta que sentimos de forma natural por todo lo que creamos. Este sentimiento inconsciente nos lleva a entender que las teorías son productos de nuestro espíritu, mientras que los hechos están fuera de nosotros y nunca nos pueden llegar a pertenecer. Y es ese amor natural por nosotros mismos el que nos hace equivocarnos y equivocarnos, aún sin pretenderlo, a los demás. Sólo así se explica que la tendencia a apuntalar nuestras teorías resulte más fuerte que la que nos lleva a buscar la verdad. El cambio de actitud que requiere la práctica de la medicina experimental sólo se alcanza tras un duro y sostenido ejercicio de superación de uno mismo<sup>43</sup>.

Las teorías biológicas se refieren a los fenómenos más complejos de la naturaleza, y son válidas para explicar los hechos que se conocen hasta ese momento, pues su utilidad se basa precisamente en su capacidad para explicarlos. Pero nunca debemos suponer que están

---

<sup>41</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 111.

<sup>42</sup> O. c., p. 112.

<sup>43</sup> O. c., p. 222.

dotadas de una certeza absoluta, pues siempre ignoraremos demasiados hechos que ellas deberían explicar también para continuar siendo válidas y útiles<sup>44</sup>. Cuando el científico cree que la verdad está en él mismo y se obstina en repetir los experimentos que, a su vez, se obstinan en responderle siempre lo mismo y en cuestionar sus hipótesis, éste acaba por reconocer que tiene la batalla perdida y que su voluntad no hará cambiar las leyes de la naturaleza. Esta vivencia fue lo que determinó que el aún joven Bernard optara por seguir las indicaciones de los fenómenos naturales sirviéndose de las teorías como de antorchas destinadas a iluminar el camino, pero que deberían ir siendo reemplazadas a medida que se fueran extinguiendo<sup>45</sup>.

La ciencia experimental evita caer en los excesos tanto del empirismo -que llevado al extremo conduce al escepticismo- como del racionalismo, esto es, de los sistemas. Con este fin, opta por limitarse a recoger y desarrollar las teorías que abarcan el estado actual de nuestros conocimientos, sin limitarlos<sup>46</sup>. En contra de las tesis de su maestro Magendie, Bernard entiende que no puede haber ciencia sin hipótesis, esto es, sin racionalismo. Pero, por otra parte, admite que resulta nocivo para su supervivencia la pretensión de interpretar dichas hipótesis como principios internos exclusivamente dotados de un origen exclusivamente lógico y, por tanto, de un carácter absoluto. Esta actitud acaba sustituyendo la buena ciencia por los sistemas o las doctrinas. En efecto, éstas no son otra cosa que las meras hipótesis aceptadas sin control experimental, esto es, sin que se verifiquen las deducciones lógicas que se hacen a partir de las mismas. De este modo, las verdades relativas pasan a ser consideradas absolutas, pero el precio que hay que pagar por ello es la renuncia al conocimiento científico. Esto es así debido a que las anheladas verdades absolutas sólo pueden darse en las ciencias no experimentales que, como la matemática o la lógica, tienen su criterio de verdad en nosotros<sup>47</sup>. Pero la ciencia experimental sólo puede crearse con la ayuda del doble concurso de los hechos bien establecidos y del razonamiento. Éste resulta imprescindible en la medida en que los elabora, los interpreta y los coordina, de modo que *"la grande difficulté, c'est de se maintenir dans la juste mesure des choses qui représente la vérité; ce qui importe surtout, c'est de ramener les idées aux faits, et*

---

<sup>44</sup> O. c., p. 213.

<sup>45</sup> O. c., p. 221.

<sup>46</sup> O. c., p. 114.

<sup>47</sup> O. c., p. 115.

*non les faits aux idées*"<sup>48</sup>. El buen experimentador debe mantenerse alejado tanto del culto a los hechos como del culto a las hipótesis. También debe actuar movido por el deseo de encontrar la verdad -más que por el deseo de salvar su hipótesis- y para conseguir su objetivo puede y debe valerse de cuantas teorías considere oportuno<sup>49</sup>. Las hipótesis, a las que a veces llama Bernard "concepciones metafísicas", cuando son *a priori*, se basan en un sentimiento intuitivo de las cosas, y sólo pueden tener un valor provisional. Las hipótesis *a-posteriori*, por su parte, surgen de la aplicación del método experimental, y sí pueden resultar definitivas<sup>50</sup>. La medicina experimental que Bernard quiere contribuir a crear no debe ser entendida, por tanto, como un sistema más, sino como la negación de todos los sistemas. Y es en este sentido -puramente epistemológico- en el que cabe afirmar que la medicina experimental es una medicina nueva<sup>51</sup>. La gran diferencia que existe entre la teoría y el sistema es que el sistema es inmutable, es un todo acabado, mientras que la teoría está siempre abierta al progreso que le proporciona la experiencia. Las teorías científicas deben ser contrastadas con los hechos para saber si resistirán o si sucumbirán en dicho proceso<sup>52</sup>. Cabe afirmar que, en sentido absoluto, las teorías científicas son siempre necesariamente falsas, pues para que fueran verdaderas habría que admitir que su contenido es aplicable a todos los hechos pasados, presentes y futuros, con lo que la ciencia habría concluido<sup>53</sup>.

La tendencia al pensamiento sistemático es fomentada entre los jóvenes investigadores desde los tempranos momentos de su formación científica. Ello se debe a que los libros que leen y los cursos a los que asisten les transmiten la falsa imagen de una ciencia acabada, cuyos contenidos presentan una claridad mucho mayor de lo que les corresponde en realidad. La enseñanza oficial presenta la medicina como un conjunto de teorías sistematizadas que disimula sus lagunas con el fin de no desanimar a los alumnos. Con ello no sólo se les engaña, sino que además se les genera un gusto por los sistemas de contenido claro y simple, y una especie de temor inconsciente por todo lo que resulte oscuro. De todo ello extraen la falsa idea de que las teorías ofrecidas por la ciencia son definitivas y comprenden principios absolutos de los que se deducen todos los hechos. Debido a ello, no perciben la necesidad de

---

<sup>48</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 485.

<sup>49</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 251.

<sup>50</sup> *O. c.*, p. 189.

<sup>51</sup> *O. c.*, p. 117.

<sup>52</sup> *O. c.*, p. 121.

<sup>53</sup> *O. c.*, p. 214.

llevar a cabo algún tipo de progreso en la ciencia que estudian. No creen que haya que buscar nada, la ciencia les parece completa y suponen que su labor ha de limitarse a ampliar esos principios -que recogen verdades absolutas- generalizándolos <sup>54</sup>. Esta actitud explica las respuestas escandalosas que algunos alumnos e investigadores ofrecían a las preguntas que Claude Bernard planteaba en sus cursos y en sus exposiciones. Así, cuando el profesor de fisiología les preguntaba qué habían visto en sus experimentos, a menudo le respondían que no habían visto nada porque en realidad no había nada que ver. Sostenían que su opinión estaba previamente formada, y que simplemente faltaba "vestirla" con algunos experimentos. Un joven investigador al que Bernard preguntó en una ocasión si había acabado ya su trabajo le respondió que sí, puesto que ya lo único que faltaba era "hacer algunos experimentos" <sup>55</sup>.

La duda filosófica, a la que nos hemos referido más arriba, es indispensable para el desarrollo de la ciencia. Tal y como la entiende Bernard, no tiene nada que ver con el demolidor escepticismo que supone que la naturaleza no está regida por leyes fijas y determinadas y que, por tanto, niega la ciencia. La actitud del escéptico es mala tanto desde el punto de vista intelectual como moral, y su efecto se extiende, en forma de duda, hasta a los propios supuestos del escepticismo <sup>56</sup>. Este escepticismo formaba parte del ambiente científico de la época de Bernard, y era objeto de constantes quejas por parte de nuestro fisiólogo, quien se lamentaba así: "*Aujourd'hui il n'y a pas d'école; chacun ne croit à rien et chacun fait à sa guise, suivant son sentiment*" <sup>57</sup>. Pero la duda que Bernard recomienda al científico, y de la que él mismo hace gala, es una disposición de ánimo muy alejada del escepticismo, y muy próxima a la modestia. En base a ella se cuestiona la validez de las teorías concretas, pero en ningún caso la posibilidad del conocimiento científico en general. La propia medicina debe ser entendida como una ciencia en sentido estricto, contra los que opinan que dicha disciplina no puede consistir más que en un arte o, a lo sumo, una "*demi-science*" <sup>58</sup>. Muchos médicos de su tiempo entendían que los

---

<sup>54</sup> O. c., p. 215.

<sup>55</sup> O. c., p. 220.

<sup>56</sup> O. c., p. 225.

<sup>57</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes (1850-1860)*, p. 77.

<sup>58</sup> BERNARD, C., *Principes de médecine expérimentale*, p. 48. Esta hipótesis constituía una de las principales objeciones que los científicos de su época esgrimían en contra de la posibilidad de una medicina científica, O. c., p. 175.

fenómenos vitales estaban sujetos a excepciones, y entendían que estas excepciones sólo podían ser percibidas por el genio abstracto del médico artista, único capaz de darles el tratamiento especial que requerían <sup>59</sup>.

Pese a que Bernard llega a sostener en algún momento que, tras el estudio de los fenómenos de organización y de formación de los tejidos, se pueden considerar justificadas las palabras de Goethe, "*qui compare la nature à un grand artiste*" <sup>60</sup>, en general entiende que la medicina no es un arte. De hecho, el auténtico médico experimental nunca siente que ha sido él solo quien ha curado una enfermedad. Siempre atribuye una mayor o menor parte de responsabilidad en la curación o en la muerte de sus pacientes a la "colaboración" de la naturaleza. Sólo el escultor, el poeta, el músico, etc. están autorizados a decir "ésta es mi obra" <sup>61</sup>. Al médico siempre se le puede objetar que su paciente se hubiera curado igualmente sin su intervención, mientras que resulta evidente que un poema no puede ser creado por la sola intervención de la naturaleza. Bernard se muestra convencido de que si Newton no hubiera elaborado sus leyes, éstas hubieran sido descubiertas antes o después por algún otro, mientras que si Molière no hubiera nacido, *El Misántropo* no existiría <sup>62</sup>. Además, resulta fácil juzgar el mérito de un artista examinando sus obras, mientras que resulta imposible proceder así con un médico, en función de la cantidad de clientes que tenga o de la cantidad de enfermos que diga haber curado <sup>63</sup>. A Bernard tampoco le parece adecuada la comparación que establece Zimmermann entre el médico y un general del ejército, pues mientras que el general maneja su ejército según sus deseos, el médico empírico emplea sus remedios sin saber cómo actúan. Así, tantea a ciegas, sin ser capaz de distinguir muchas veces si los cambios que aparecen en el paciente se deben al progreso de la enfermedad o a sus medicamentos <sup>64</sup>. La medicina es una ciencia, y sólo puede ser comparada con otras ciencias, si bien la física y la química han sido artes antes de ser ciencias, esto es, han constituido una práctica empírica guiada por el sentimiento más que por la razón, lo que justifica que la propia medicina deba pasar por una etapa artística antes de devenir una ciencia <sup>65</sup>. De hecho, Bernard entiende que las artes

---

<sup>59</sup> *O. c.*, p. 279.

<sup>60</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès de la physiologie*, p. 125.

<sup>61</sup> Sobre este tema ver también BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 404 y pp. 437-438.

<sup>62</sup> BERNARD, C. *Principes de médecine expérimentale*, p. 256.

<sup>63</sup> *O. c.*, p. 49.

<sup>64</sup> *O. c.*, p. 50.

<sup>65</sup> *O. c.*, pp. 129 y 176.

propriadamente dichas, como la pintura o la música, pueden aspirar a pasar al estado de ciencias. Esto sucederá cuando la fisiología del sentido humano en el que se basan resulte completamente conocida. Llega incluso a afirmar que, cuando se alcance un conocimiento científico del sentimiento humano, se podrá contar con un conocimiento científico de las artes <sup>66</sup>.

Su forma de concebir la relación entre ciencia y arte resulta muy próxima a la propuesta por Mach, que analizamos en la primera parte de este trabajo. La ciencia no engendra el arte, y quienes la practican como un oficio a menudo dicen considerarla inútil <sup>67</sup>. Así, el conocimiento científico de una parcela de la naturaleza no constituye de hecho la condición de posibilidad del ejercicio de los oficios que pretenden dominarla. Se trata de una de esas contradicciones que nos recuerdan que las relaciones lógicas que son evidentes para nuestro espíritu a menudo no coinciden con lo que de hecho sucede en la naturaleza. La historia nos muestra que ha sido siempre el arte o la aplicación lo que ha precedido a la ciencia, y que los fenómenos se han observado y se ha sacado algún tipo de aprendizaje de ellos aún mucho antes de conocer sus leyes. Estas consideraciones llevan a Bernard a establecer dos periodos en la evolución de todas las ciencias: uno empírico, en el que sólo existe el arte y se van acumulando nociones que más tarde servirán de base para la ciencia; y un segundo periodo al que llamaré lógico <sup>68</sup>.

En base a este, Bernard nos ofrece su particular interpretación de la historia de la medicina. El hombre ha debido observar desde siempre cómo tanto él como sus semejantes eran afectados por enfermedades que unas veces se resolvían con la curación y otras con la muerte. Pronto debió comenzar a observar lo que sucedía cuando la enfermedad acababa bien, con el fin de intentar aplicar de alguna manera esos conocimientos. En ninguna otra ciencia el hombre debía tener tanto interés por desarrollar un saber empírico en esta etapa pre-científica, esto es, por crear un arte sin esperar al advenimiento de la ciencia. Bernard interpreta la etapa histórica que le ha tocado vivir como ese momento de tránsito. Sus tiempos serían entonces los del fin de la medicina empírica y los del surgimiento de una ciencia que sistematizara los datos acumulados durante siglos de práctica mediante un proceso gradual y lento. Pero esta labor estaba prácticamente sin empezar. Mientras que las ciencias más avanzadas -la física y la

---

<sup>66</sup> *O. c.*, p. 129.

<sup>67</sup> *O. c.*, p. 176.

<sup>68</sup> *O. c.*, p. 177.

química- sólo contenían algunas zonas oscuras zonas oscuras a las que el pensamiento científico aún no había sido capaz de iluminar, "*la médecine diffère sous ce rapport qu'aujourd'hui elle n'a pas un seul point constitué scientifiquement*" <sup>69</sup>.

Pero una vez admitida la posibilidad de llevar a cabo una ciencia del mundo externo al sujeto, y una vez reconocidas sus limitaciones y su carácter experimental, continúa en pie la duda respecto a la posible extensión de estas conclusiones al ámbito de los seres vivos <sup>70</sup>. Ya señalamos -en la introducción histórica a la obra de Claude Bernard que desarrollamos en la primera parte de este trabajo- que era una idea generalmente aceptada en la época de Bernard la tesis de que resultaba imposible establecer las leyes de los fenómenos vitales. La mayor parte de los científicos y de los filósofos de mediados del siglo XIX entendían que el ámbito de lo vivo constituía el reducto por excelencia de la libertad y de la espontaneidad en la naturaleza. Así, se suponía que el curso de los fenómenos vitales dependía de la acción de una "fuerza vital" que sustraía al organismo de las leyes físico-químicas que gobernaban el mundo inanimado. Además, la propia idea de organización parecía incompatible con el método de análisis que tan brillantes resultados había ofrecido en el establecimiento de la física y de la química. Más adelante veremos cómo Bernard ofrecerá su fructífero modelo del "medio interno" para superar la primera dificultad <sup>71</sup>, y cómo la aceptación de la segunda -de filiación romántica- le mantendrá definitivamente alejado de las posturas reduccionistas. Los "materialismos" que serán rebatidos por Bernard admiten la posibilidad de hacer un tratamiento científico de los seres vivos al precio de reducir los organismos a complejos entramados de relaciones meramente físico-químicas. La propuesta metodológica de Bernard se asienta, de este modo, en bases tanto epistemológicas como ontológicas. Por otra parte, supone aceptar una forma de entender el proceso de conocer -y por tanto una teoría del sujeto y del objeto. Requiere, además, el establecimiento de una forma muy peculiar de concebir los organismos. La toma de postura de Claude Bernard respecto a la cuestión de los límites de la ciencia de los seres vivos es clara: existe el determinismo en biología, y los principios de la ciencia de los seres vivos son los

---

<sup>69</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 178.

<sup>70</sup> Bernard se queja de que Laplace no incluyera la fisiología en la *Académie des Sciences* por ser generalmente considerada como una ciencia natural confundida con la zoología. Él se propone probar que la fisiología es una ciencia independiente, autónoma, respecto a las demás ciencias naturales; *o. c.*, pp. 89-90.

<sup>71</sup> La medicina experimental es la ciencia analítica de las enfermedades que las reduce a las mismas leyes que gobiernan los fenómenos fisiológicos y las modifica actuando sobre el medio interno; *o. c.*, p. 278.

mismos que los de la física y la química <sup>72</sup>. El fundador de la medicina experimental deberá probar que, en biología, las excepciones no existen <sup>73</sup>, pues "*il y a des sciences expérimentales dans les sciences des corps vivants comme dans celles des corps bruts; la vie ne saurait apporter aucun obstacle à la puissance de l'expérimentation, si ce n'est ceux qui résultent de la délicatesse et de la complexité même des phénomènes*" <sup>74</sup>. Ni siquiera la aceptación de las fuerzas vitales constituiría un obstáculo para la fundación de la nueva ciencia, pues sea cual sea la naturaleza de esa supuesta fuerza vital, podemos considerar que no diferirá de las demás fuerzas de la materia inanimada al depender sus manifestaciones de una serie de condiciones materiales determinadas por leyes <sup>75</sup>.

Bernard entiende que la ciencia que quiere contribuir a crear tiene sus orígenes en la obra de tres compatriotas suyos, que no son otros que Lavoisier, Laplace y Bichat <sup>76</sup>. Al primero le corresponde el honor de haber creado la química moderna y de haber mostrado que la naturaleza de los fenómenos químicos que acontecen en el seno del mundo animado no difiere en nada de la de los cuerpos inanimados. Así, Lavoisier demostró que los animales que respiran y los metales que se calcinan absorben del aire el mismo principio vital, el oxígeno, y que la carencia de este gas impide tanto la respiración como la calcinación. Posteriormente él y Laplace probaron que el calor desprendido por los organismos se produce por una auténtica combustión intraorgánica igual en todo a la de una hoguera, de forma que "*ce sont, en effet, les mêmes conditions chimiques qui alimentent le feu et la vie*" <sup>77</sup>. Con ello, Lavoisier y Laplace establecieron la base de la física y la química fisiológicas, esto es, la tesis de que las acciones físico-químicas que manifiestan y regulan los fenómenos vitales forman parte de las leyes de la física y de la química generales.

Lo que, sin embargo, diferencia la química de la biología es lo que constituirá el objeto de estudio de Bichat, a saber, la anatomía general de los tejidos, que aportará a la

---

<sup>72</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 110.

<sup>73</sup> BERNARD, C.; *Principes de médecine expérimentale*, pp. 68-9.

<sup>74</sup> *O. c.*, p. 85.

<sup>75</sup> *O. c.*, p. 125.

<sup>76</sup> En las *Leçons de pathologie expérimentale* conferirá ese honor a Bichat, Lavoisier y Magendie.

<sup>77</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 173; BERNARD, C. *Rapport sur les progrès de la physiologie*, p. 4.



fisiología general el punto de apoyo que le faltaba. Bichat muestra la inutilidad de la búsqueda de un principio misterioso y único para la explicación de todas las manifestaciones vitales, y pone de manifiesto que, en fisiología, cada fenómeno debe ser rigurosamente relacionado con las propiedades fisiológicas especiales de un tejido vivo, del mismo modo que en física cada fenómeno deriva de las propiedades físicas de una materia determinada <sup>78</sup>. Su alumno Magendie prefirió no seguir a la escuela de Bichat en sus explicaciones hipotéticas y, probablemente como reacción frente a las tendencias de la escuela de su maestro, se dedicó a la experimentación empírica, esto es, a recoger el resultado bruto de la experiencia prescindiendo de toda explicación y de todo razonamiento <sup>79</sup>. Bernard concluye de este breve análisis histórico que del trabajo de Lavoisier, Laplace, Bichat y Magendie <sup>80</sup> deriva el importante resurgir de la fisiología de la Francia de mediados del siglo XIX, y la instauración de la fisiología como una ciencia independiente, con su punto de vista propio y su problema especial: la búsqueda de las leyes de la organización <sup>81</sup>.

Para contribuir a desechar de una vez por todas la espontaneidad del ámbito de lo vivo, y dejar que su lugar sea ocupado por el determinismo como único garante de la posibilidad de una ciencia de la vida, Claude Bernard propone una interesante distinción entre *causas* y *medios*. La causa de un fenómeno es la condición constante y determinada de su existencia. Es la respuesta a nuestra pregunta por el cómo -o la causa próxima- de los fenómenos que estudiamos. Frente a ella están los medios para obtener dicho fenómeno, que son los procedimientos por medio de los cuales se puede poner en actividad esa causa. Así, cada enfermedad tiene en realidad una sola causa, si bien dicha causa se puede activar por varios medios <sup>82</sup>. Esta distinción resulta de vital importancia para la sustentación del edificio metodológico que Bernard quiere comenzar ya a crear. Si se admitiera la existencia de varias causas para un mismo fenómeno vital en lugar de una sola y constante, la medicina no podría ser nunca una ciencia, pues "*le déterminisme qui veut l'identité d'effet liée à l'identité de cause, est un axiome scientifique qui ne saurait être violé pas plus dans les sciences de la vie que dans les sciences des corps bruts*" <sup>83</sup>. Su fe en la posibilidad de una ciencia de los seres vivos le

---

<sup>78</sup> Cfr. o. c., pp. 3-5.

<sup>79</sup> O. c., p. 6.

<sup>80</sup> Magendie fue alumno de Laplace, BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 413.

<sup>81</sup> BERNARD, C. *Rapport sur les progrès de la physiologie*, p. 229.

<sup>82</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 103.

<sup>83</sup> *Ibid.*

llevará a manifestar su creencia en que, cuando la fisiología haya alcanzado un grado importante de desarrollo, será capaz de crear animales y plantas nuevos, del mismo modo que el químico produce cuerpos que existen sólo potencialmente, esto es, que no se dan en la naturaleza tal y como la conocemos. La biología llegará a conocer las leyes íntimas de la formación de los cuerpos orgánicos del mismo modo y con la misma exactitud que el químico conoce las leyes íntimas y la formación de los cuerpos minerales <sup>84</sup>. Pero Bernard, fiel a las enseñanzas de Virchow, impone a esta capacidad creadora un límite claro: la moderna biología científica, por mucho que se desarrolle, nunca será capaz de otorgar vida a una materia inanimada <sup>85</sup>.

En fisiología, al igual que sucede en física y en química, cuando las condiciones experimentales son idénticas, el resultado debe ser unívoco. De obtenerse un resultado inesperado, debemos suponer que alguna de las condiciones experimentales ha cambiado. La diferencia entre las ciencias de la vida y las de los cuerpos brutos no es, por tanto, la exactitud, sino el hecho de que las condiciones experimentales son más numerosas y más difíciles de mantener y de conocer en el ámbito de la biología. Pero no estamos autorizados a considerar los fenómenos vitales como los únicos no sujetos al determinismo. De hecho, no interviene en ellos ningún agente caprichoso al que podamos denominar "vida", o "fuerza vital", sino que simplemente se trata de fenómenos más complejos y, por tanto, más difíciles de determinar que los físico-químicos. Para llegar a conocer todas las condiciones de un fenómeno fisiológico hay que haberlo tanteado mucho tiempo, haberse equivocado miles y miles de veces, haber, en una palabra, envejecido en la práctica experimental <sup>86</sup>.

Existe sin duda un hecho histórico que parece apoyar las viejas dudas acerca de la posibilidad de la biología como ciencia. No todas las ciencias, como ya señaló su compatriota Comte, se han ido liberando con la misma velocidad de sus trabas filosóficas para encarrilarse definitivamente en la prometedora vía experimental. La física y la química, ambas más simples que las ciencias biológicas, lo hicieron hace ya mucho tiempo, mientras que la medicina "*est*

---

<sup>84</sup> *Ibid.* Bernard desarrolla en el mismo lugar algunas consideraciones éticas que deben ser tenidas en cuenta por esa nueva ciencia capaz de crear seres vivos, nunca hasta entonces vistos en la naturaleza. También tiene en cuenta sus implicaciones ecológicas.

<sup>85</sup> *O. c.*, p. 86.

<sup>86</sup> *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 19.

*restée en arrière, à cause de la complexité des phénomènes de la vie et de la maladie"* <sup>87</sup>. Es sólo a causa de su complejidad por lo que esta nueva ciencia ha continuado inmersa en los sistemas metafísicos estériles, mientras que otras ciencias que iban avanzando a su lado la adelantaron y alcanzaron mucho antes su meta <sup>88</sup>. El principal obstáculo que encuentra la medicina experimental para su desarrollo es la complejidad del entramado de los fenómenos que trata, la cual aumenta aún más en los estados patológicos. Pero ello no debe hacernos desistir de nuestro empeño por hacernos creer que nunca podremos penetrar en fenómenos tan complicados y tan delicados. Estas dificultades, que son reales, no deben llevarnos a considerar que la medicina experimental es imposible como ciencia, pues "*rationnellement il est possible de soumettre à l'expérimentation les phénomènes des êtres vivants comme ceux des corps bruts, car, dans les uns et les autres, il y a un déterminisme nécessaire et absolu dans les conditions des phénomènes"* <sup>89</sup>. Una vez más el determinismo es la pieza clave, el argumento último del que se tiene que valer Bernard para huir del escepticismo y de la concepción del médico-artista imperantes en su época. Pero el determinismo, como el propio Bernard sabe, no deja de ser un supuesto, un axioma que, pese a los brillantes avances de la fisiología del siglo XIX, no se infiere de los hechos:

*"sans doute les individualités et mille circonstances accessoires peuvent faire varier les formules; mais cependant on a la certitude que la formule peut devenir exacte quand on y met le soin nécessaire (...), et que les expériences sur le vif sont susceptibles d'autant d'exactitude que sur le brut et qu'il n'y a pas lieu d'admettre rien de mystérieux qui puisse créer un obstacle à l'expérimentation"* <sup>90</sup>.

La medicina no difiere realmente de las demás ciencias y, pese a todos estos obstáculos, lleva a cabo cada día nuevos progresos que, sin embargo, no impiden que aún se encuentre muy lejos de alcanzar un estado de desarrollo similar al de sus brillantes modelos - que no son otros que la física y la química <sup>91</sup>. En todas las disciplinas experimentales conviven siempre el empirismo con la buena ciencia, y en la medicina la proporción del primero es

---

<sup>87</sup> BERNARD, C.; *Principes de médecine expérimentale*, p. 190.

<sup>88</sup> "*Cela tient simplement au degré de complexité des phénomènes, car les sciences expérimentales peuvent devenir (...) aussi puissantes dans les sciences biologiques que dans les sciences des corps bruts*", BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 88. Ver también *o. c.*, p. 124.

<sup>89</sup> *O. c.*, p. 186.

<sup>90</sup> *Ibid.*

<sup>91</sup> *O. c.*, p. 261.

mucho mayor que en las demás. Pero esta situación sólo se debe a la complejidad de los fenómenos vitales, y se solucionará con el tiempo <sup>92</sup>.

De hecho, la parte de la medicina que ya está siendo tratada científicamente es la más sencilla, esto es, la fisiología, y es precisamente a través de esta ciencia como el método experimental va a penetrar en la medicina <sup>93</sup>. Además -como sucede en el resto de las ciencias experimentales- podemos considerar que existen *dos* medicinas. La primera se comporta como una ciencia natural y constituye la "medicina de observación", y la segunda se nos presenta como una auténtica ciencia experimental. Al igual que sucede en las otras disciplinas, la ciencia experimental no puede llegar a constituirse más que después de que lo haya hecho la ciencia de observación, por lo que la medicina experimental sólo podrá surgir tras la medicina de observación, en la que se apoya <sup>94</sup>. La medicina hipocrática, que describe la historia natural de la enfermedad, es la medicina de observación por excelencia. Cuando surge la necesidad de actuar con medidas terapéuticas sobre el paciente sólo caben dos posibilidades: la medicina empírica y la medicina experimental. La primera era la que reinaba en la época en la que Bernard estudiaba e investigaba, y lo que él pretendía con su obra científica era precisamente fundar la medicina experimental <sup>95</sup>. Ésta es una medicina científica basada en la fisiología, cuyo objetivo no es otro que dar con las leyes de las funciones del cuerpo vivo con el fin de poder modificarlas en el interés de la salud del hombre. Expresado con otros términos, la finalidad de la medicina experimental es dominar científicamente la naturaleza viva, conquistarla para beneficio del hombre <sup>96</sup>, de modo que "*ce que j'entends par médecine expérimentale c'est simplement l'application de la méthode scientifique ou expérimentale à l'étude des phénomènes de la vie, soit à l'état physiologique, soit à l'état pathologique*" <sup>97</sup>. El empirismo debía ser interpretado como la cabaña que proponía Descartes a modo de refugio provisional que nos evite dormir a la intemperie mientras esperamos a que el edificio de la ciencia esté construido <sup>98</sup>.

---

<sup>92</sup> O. c., p. 262.

<sup>93</sup> O. c., p. 190.

<sup>94</sup> O. c., p. 101.

<sup>95</sup> O. c., p. 104.

<sup>96</sup> O. c., p. 106.

<sup>97</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 397.

<sup>98</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 179.

La propuesta de Bernard se convierte en una nueva dirección para el estudio de la medicina, y no en un sistema de medicina más que quisiera suplantar a los ya existentes. Pero la enseñanza de esta nueva medicina resultaba imposible en la época de Bernard debido a que la medicina experimental no se encontraba entonces, a su juicio, en absoluto desarrollada: "*elle commence seulement à se montrer à l'horizon scientifique, mais elle s'y montre d'une manière bien nette*"<sup>99</sup>. De ahí que entienda que su público más receptivo no pueda ser otro que la gente más joven que aún se está formando<sup>100</sup>. Si la gran mayoría de las patologías continúan siendo explicadas al margen de los conocimientos fisiológicos, ello se debe a que aún se ignoran las funciones fisiológicas que les corresponden<sup>101</sup>. Bernard considera que la idea fundamental de los *Principes* ... es que todo lo que existe patológicamente tendrá su explicación fisiológica<sup>102</sup>.

Dada la situación en que se encontraba la fisiología en la época en que Claude Bernard se dedica a su estudio, la defensa que lleva a cabo de su estatuto como ciencia no puede dejar de ser entendida como una mera hipótesis de las que, en el método que él mismo describe, hunden sus raíces más en el corazón que en la razón o en los hechos. Él mismo comparaba el periodo en el que se encontraba la medicina de la primera mitad del siglo XIX con la alquimia, en relación con la química de la misma época<sup>103</sup>. Lo describe como una etapa de crisis -"*un état de de transition ou d'anarchie*"<sup>104</sup>- en el que la creencia en los sistemas se está debilitando, pero la ciencia nueva todavía no tiene nada firme que ofrecer. Advierte, sin embargo, de que,

---

<sup>99</sup> O. c., p. 107. En las *Leçons de pathologie expérimentale* entiende que "*la science n'en est plus à chercher sa voie; elle y est engagée. Il lui faut seulement des moyens d'exécution pour travailler et avancer*", p. 414.

<sup>100</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 109. Bernard muestra su desesperanza respecto a los médicos profesionales de su época: "*Je ne dirai pas comme un grand missionnaire en Chine, le Père Huc: "Mon Dieu qu'il est difficile de convertir les gens!". Je dirai, quant à moi, pour les médecins, c'est impossible. Ils sont comme ceux dont parle l'Évangile: Oculi habent et non vident, aures habent et non audient. Il faut y renoncer; c'est comme si l'on voulait faire pousser et fructifier un grain de blé sur une plaque de tôle. Il faut passer outre*"; o. c., p. 113, N. 2.

<sup>101</sup> O. c., p. 110-111.

<sup>102</sup> O. c., p. 119.

<sup>103</sup> O. c., p. 90. Bernard reconoce que la medicina científica no existía aún, y que su vida y su obra se desarrollaban en un periodo pre-científico caracterizado por la actitud "artística", empírica, si bien se apresura a añadir "*mais si la médecine scientifique n'est pas encore constituée à l'heure qu'il est, son avènement approche tous les jours et tous les matériaux qui s'accumulent constitueront cette science dans un avenir que nous ne saurions fixer et quand elle aura trouvé son Newton ou son Lavoisier*"; o. c., p. 178. Ver también las *Rapports*, p. 219.

<sup>104</sup> O. c., p. 104.

dato que la medicina debe acabar siendo una ciencia, no es necesario esperar a que se constituya completamente como tal para valerse de sus conquistas. Nos recuerda una vez más que, en sentido estricto, ninguna ciencia está completa, pues todas ellas poseen importantes puntos inmersos aún en la más absoluta obscuridad <sup>105</sup>. Pese a esa petición de confianza, el hecho era que, en la época de Bernard, la fisiología no estaba inscrita en la *Académie des Sciences*, y eran muchísimos los eminentes fisiólogos que abandonaban en los momentos más brillantes de su carrera la práctica de la fisiología experimental para recluirse en el terreno, más firme y seguro, de la anatomía <sup>106</sup>. Cuando Laplace creó una sección de medicina y de cirugía en esta institución se le criticó por admitir médicos en la *Académie*, alegando que "*ce ne sont pas des savants puis que la médecine n'est pas une science et est encore réduite à l'état d'empirisme*", a lo que Laplace respondió: "*Je ne mets pas les médecins à l'Académie parce qu'ils sont des savants, mais pour qu'ils soient avec des savants*" <sup>107</sup>.

La historia de la ciencia parece confirmar nuestra hipótesis de que el empeño en hacer de la fisiología una ciencia debía basarse, en la época de Claude Bernard, en una cuestión de fe. Los fisiólogos escépticos, que imperaban en los ambientes científicos y académicos de la Francia de Claude Bernard, eran naturalistas, y querían incluir la fisiología dentro del ámbito de las ciencias naturales. Pero Bernard se apresuró a señalar que el punto de vista de los zoólogos difiere necesariamente del de los fisiólogos <sup>108</sup>. Por otra parte, en un alarde de optimismo, Bernard opta por ver el vaso de la fisiología medio lleno, y pone de manifiesto el enorme progreso relativo que la caracteriza. Así, señalaba que, si bien sus éxitos eran aún muy pocos, habían tenido lugar en un periodo de tiempo sorprendentemente corto <sup>109</sup>. Y la meta de esa carrera no podía ser otra que la de erigirse en ciencia no sólo autónoma, sino además fundamental, en la que habían de converger el resto de las ciencias naturales, de modo que "*tout doit aboutir à la physiologie, puisqu'elle s'occupe du phénomène vital*" <sup>110</sup>. De este modo construía Bernard sus argumentos para convencer a sus colegas de que la fisiología no sólo era

---

<sup>105</sup> *O. c.*, p. 183.

<sup>106</sup> En este sentido cita a Tiedemann, Müller y Eschricht; *o. c.*, p. 91.

<sup>107</sup> *O. c.*, p. 216.

<sup>108</sup> *O. c.*, p. 92.

<sup>109</sup> *O. c.*, pp., 92-93.

<sup>110</sup> *O. c.*, p. 93.

posible como ciencia, sino que además la medicina científica resultaba inseparable de la fisiología, con lo que la fisiología constituía la única base posible para la medicina científica <sup>111</sup>. La fisiología y la medicina experimental debían constituir, por tanto, el estado adulto de las ciencias biológicas <sup>112</sup>.

### 3.1.2. El objeto de la nueva ciencia experimental

El objetivo de la medicina experimental, como el de todas las ciencias naturales, consiste en conocer el determinismo de los fenómenos con el fin de poder actuar sobre ellos, pues "*sans cela il n'y a pas de science, il n'y a que de l'empirisme*" <sup>113</sup>. El método experimental es la herramienta que nos permite dar con las causas próximas de los fenómenos, y hacernos de este modo sus dueños. La medicina experimental tiene por objeto el estudio de las condiciones de existencia de los fenómenos vitales, sea en el estado fisiológico, sea en el patológico <sup>114</sup>. Su misión consiste en determinar las leyes de dichos fenómenos con el fin de preverlos y de dirigirlos. Para ello puede actuar eliminando de ellos las causas que los alteran o reinstaurando las condiciones iniciales cuando éstas han sufrido alguna alteración <sup>115</sup>. Este objetivo viene, por tanto, marcado por la acción, en la medida en que el médico debe curar -o al menos aliviar- los padecimientos del enfermo, y conservar o salud <sup>116</sup>. Pero una ciencia de los seres vivos está condenada al fracaso si no sabe elegir bien sus preguntas, que a su vez estarán determinadas por su método y por sus supuestos <sup>117</sup>. Así, aunque nuestro espíritu -debido a su naturaleza- nos incita siempre a buscar la esencia, esto es, el *porqué* de las cosas, nosotros no podemos ir más allá del *cómo*, entendido como "*la cause prochaine ou les conditions d'existence des*

---

<sup>111</sup> *Ibid.*

<sup>112</sup> *O. c.*, p. 94.

<sup>113</sup> *O. c.*, p. 122.

<sup>114</sup> *O. c.*, p. 123.

<sup>115</sup> *O. c.*, p. 125.

<sup>116</sup> *O. c.*, p. 122.

<sup>117</sup> No en vano define el objetivo de la primera lección de sus *Leçons sur les phénomènes de la vie communs* ... así: eliminar de la fisiología determinados problemas que le son extraños, p. 63. Se trata de un ideal muy del gusto del positivismo de Comte, y con él se da el primer paso en la renuncia a la toma de postura respecto a cuestiones vitalistas o materialistas.

*phénomènes*"<sup>118</sup>. Llegados a este punto, la ciencia debe adoptar la cautela del positivista y detenerse: "*quand nous savons que l'eau et toutes ses propriétés résultent de la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène, dans certaines proportions, nous savons tout ce que nous pouvons savoir à ce sujet, et cela répond au comment et non au pourquoi des choses*"<sup>119</sup>.

En todas las ramas del saber, los progresos del espíritu humano se detienen una vez alcanzado cierto punto. Cuando se alcanza ese límite, la naturaleza se vuelve sorda y deja de responder a nuestras preguntas<sup>120</sup>. Si se quisiera responder, por ejemplo, a la pregunta ¿por qué el hidrógeno, combinándose con el oxígeno, forma agua?, estaríamos obligados a decir: porque hay en el hidrógeno una propiedad capaz de engendrar agua, de modo que la pregunta por el porqué provoca siempre "*une réponse naïve ou ridicule*"<sup>121</sup>. En efecto, "*le véritable pourquoi des choses nous sera éternellement inconnu, et il est même absurde de se poser cette question en physiologie. Les choses sont ainsi parce qu'elles sont ainsi, et voilà tout*"<sup>122</sup>. Queda de este modo justificada, con una argumentación clásica del positivismo, la renuncia por parte de la ciencia a plantearse cuestiones acerca del porqué de los fenómenos que estudia. De este modo se esboza un claro criterio de demarcación de esta disciplina respecto de la filosofía, pues nuestro conocimiento en general tiene unos límites que no conduce a nada pretender superar<sup>123</sup>. La ciencia sólo puede tener un objetivo legítimo, que consiste en dar con las condiciones físico-químicas de los fenómenos con el fin de predecirlos y dominarlos. "*Quant à la cause première des phénomènes, nous ne pouvons jamais la saisir. Quand nous la cherchons, nous tombons nécessairement dans un abîme*"<sup>124</sup>. Lo mismo sucede, por otra parte, en ciencias

---

<sup>118</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 140.

<sup>119</sup> O. c., p. 140-141.

<sup>120</sup> Bernard atribuye la cita original de esta metáfora a Bacon en *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 109.

<sup>121</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 141.

<sup>122</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 448.

<sup>123</sup> Aunque no es un tema que hayamos entendido que debe ser tratado en este apartado, nos parece interesante introducir aquí una de las tesis más propias de Bernard, que le alejan de la imagen de positivista modelo que el tratamiento de este tema ha podido suscitar. Pese a que admite que hay que excluir de la ciencia la búsqueda de las causas primeras y finales, entiende que "*cela ne veut pas dire qu'on en exclura le sentiment et la nature humaine. C'est le côté sentimental qui est le côté fondamental de l'homme: il ne se détruira jamais, heureusement. C'est ce qu'on appelle la foi, le coeur*", en *Philosophie*, p. 28.

<sup>124</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 169.



tradicionalmente mejor establecidas que la medicina, como es el caso de la física y la química, pues cuando un químico observa cómo la mezcla de un ácido con una base produce ante sus ojos una sal, invoca para explicar el fenómeno al concepto de "afinidad". Pero la afinidad, como la "atracción", no son más que palabras que se limitan a señalar hechos sin explicarlos en absoluto <sup>125</sup>. Todo debe tener necesariamente un comienzo y un fin, pero nosotros no podemos comprender ni dicho comienzo ni dicho fin, de modo que lo único que podemos alcanzar a conocer es "*le milieu des choses*" <sup>126</sup>; y a esta restringida tarea es a la que se debe dedicar la ciencia. Sin embargo, esta situación no impide que la pregunta por el principio y por el fin nos atormente ahora tanto como en la época pre-científica de la humanidad, pues dichas cuestiones "*nous tourmenteront toujours et nous tourmenteront surtout*" <sup>127</sup>. De hecho, "*le savant recherche toujours les causes premières et les causes finales. Seulement il sait qu'il faut passer par une infinité de causes prochaines, mais il n'en poursuit pas moins toujours les causes, et, allant de proche en proche, il ne s'arrêtera que quand il aura la cause première, c'est à dire, quand il sera sur la haut de la tour*" <sup>128</sup>. Pero cuando el hombre lo sepa todo, y precisamente por ello, será el fin del mundo, pues "*s'il a le besoin de savoir, il n'a pas moins le besoin d'ignorer pour chercher à savoir. Quand l'homme saura tout, il sera anéanti. Comme le dit Pascal, l'homme est fait pour la recherche de la vérité et non pour sa possession*" <sup>129</sup>.

Estos límites son, por tanto, válidos para todas las ciencias naturales, lo que incluye le biología. Así, "*si, en physiologie, nous prouvons, par exemple, que l'oxyde de carbone tue en s'unissant plus énergiquement que l'oxygène à la matière du globule du sang, nous savons tout ce que nous pouvons savoir sur la cause de la mort*" <sup>130</sup>. No tiene sentido seguir preguntando por qué el anhídrido carbónico tiene más afinidad por el glóbulo rojo que el oxígeno, ni por qué el oxígeno es necesario para la vida. Estas consideraciones valen también para el ámbito de la fisiología más problemático, el de la vida psíquica, pues "*quand nous savons que le contact physique et chimique du sang avec les éléments nerveux cérébraux est nécessaire pour produire les phénomènes intellectuels, cela nous indique les conditions, mais cela ne peut rien nous*

---

<sup>125</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 448.

<sup>126</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 28.

<sup>127</sup> *Ibid.*

<sup>128</sup> *O. c.*, p. 42.

<sup>129</sup> *L. c.*, p. 43.

<sup>130</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 141.

*apprendre sur la nature première de l'intelligence"* <sup>131</sup>. La esencia de los fenómenos -tanto vitales como físicos- nos será siempre desconocida, pues "*la connaissance de la nature intime ou de l'absolu, dans le phénomène le plus simple, exigerait la connaissance de tout l'univers; car il est évident qu'un phénomène de l'univers est un rayonnement quelconque de cet univers dans l'harmonie duquel il entre pour sa part"* <sup>132</sup>. Un precepto científico general y fundamental consiste en renunciar al conocimiento de las causas primeras de las cosas, pues "*c'est perdre son temps que de les rechercher"* <sup>133</sup>. No debemos ocuparnos de la esencia de la vida del mismo modo que podemos desentendernos de la búsqueda de la esencia de la gravedad, de la combustión o de cualquier otro fenómeno físico o químico. Pero esta actitud cauta y crítica no nos impide estudiar ese tipo de fenómenos, medir su intensidad, determinar sus condiciones, e incluso gobernarlos hasta el punto de ser capaces de producirlos o evitarlos según nuestros deseos <sup>134</sup>. La vida y la enfermedad no pueden ser para nosotros más que fenómenos cuyas condiciones y leyes nos debemos limitar a buscar, pues "*la science, en un mot, consiste à trouver les causes prochaines des phénomènes, c'est à dire leurs conditions matérielles d'existence"* <sup>135</sup>. Cuando conocemos esas condiciones podemos favorecerlas o impedir las obedeciendo siempre al determinismo de las leyes naturales. Ello nos permite dominar los fenómenos, pese a que su causa primera nos resulte siempre desconocida. En efecto, el conocimiento de dicha causa primera o metafísica no es necesario para tener un conocimiento científico de la naturaleza, pues éste se basa en el estudio de las causas próximas o físicas <sup>136</sup>. El médico no debe preocuparse en ninguna de sus investigaciones por la esencia de la vida, ni por cuestiones como el origen de los seres vivos en general o del hombre en particular, del mismo modo que el físico o el químico no se preocupan por el origen o la esencia de los cuerpos

---

<sup>131</sup> O. c., p. 142.

<sup>132</sup> O. c., p. 143.

<sup>133</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 173.

<sup>134</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 529.

<sup>135</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 173.

<sup>136</sup> O. c., p. 124.

inanimados que estudian <sup>137</sup>. Esta positivista declaración de principios no es, sin embargo, respetada por el propio Bernard a lo largo de toda su obra científica, como veremos <sup>138</sup>.

En las ciencias experimentales sólo se trata con las condiciones físico-químicas de los fenómenos. De hecho, las fuerzas físicas resultan tan oscuras como la propia fuerza vital, y el fisiólogo no tiene poder de acción sobre ese tipo de entidades, sino sólo sobre las condiciones físico-químicas que entrañan los fenómenos <sup>139</sup>. Esta declaración de principios, de corte positivista y muy afín a los planteamientos dominantes en la actualidad en filosofía de la ciencia, nos hace plantearnos la siguiente pregunta: ¿es Claude Bernard consecuente con ellos a lo largo de su vida científica? A responder a esta pregunta hemos dedicado un apartado de este trabajo, en el que analizamos la toma de postura del fisiólogo respecto a la corriente de pensamiento propuesta por su compatriota y coetáneo A. Comte.

Así pues, este ejercicio de modestia respecto al poder real de la ciencia no debe desanimarnos, pues el conocimiento que nos aporta acerca de la naturaleza, aunque limitado al *cómo*, nos basta. Además, si bien la finalidad de la ciencia ha dejado de ser ya el conocimiento de las esencias -esto es, hallar respuestas a las preguntas acerca del porqué- no por ello ha quedado carente de objetivo. Su objetivo a partir de ahora debe ser el control de los fenómenos, y este fin sí resulta absolutamente adecuado a sus posibilidades. Ignoramos la esencia no sólo de la vida, sino también del fuego, de la luz, de la electricidad, y de un largo etcétera de fenómenos naturales que, sin embargo, regimos en nuestro provecho desde hace siglos. Nunca sabremos por qué el opio hace dormir, pero somos capaces de elaborar fármacos que nos permitan obrar, valiéndonos de él, sobre el fenómeno del sueño <sup>140</sup>.

El carácter objetivo y la complejidad de los fenómenos vitales constituyen serios obstáculos para el conocimiento absoluto de la naturaleza por parte del hombre, pero sin embargo no impiden la creación de una ciencia de la naturaleza que incluya el estudio de la vida y que evolucione alcanzando cada vez un perfeccionamiento mayor. Aun admitiendo el carácter necesariamente limitado de las ciencias naturales, el experimentador no debe desanimarse y abandonar la tarea. Por una parte, existe una certeza que nace del sentimiento en virtud de la

---

<sup>137</sup> O. c., p. 172.

<sup>138</sup> Por ejemplo, en los *Rapports* encontramos la siguiente definición de la fecundación "*la fécondation n'est, en réalité, elle-même qu'une impulsion nutritive qui vient déterminer la nutrition évolutive ..*", p. 105.

<sup>139</sup> *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 55.

<sup>140</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 143.

cual se puede, por ejemplo, creer en Dios <sup>141</sup>, y por otro lado está la necesidad humana de buscar la verdad. Para alcanzar una inteligencia total de la naturaleza "*il faudrait sortir du monde*" y contemplarlo desde fuera, sin ser una parte de él, "*comme il faudrait que la cellule sortît du corps pour voir l'ensemble*" <sup>142</sup>. Es más, jamás adquiriremos el conocimiento absoluto ni tan siquiera del fenómeno más simple, pues de ser así, estaríamos irremediabilmente ante una verdad absoluta, dado que "*dans l'organisme comme dans l'univers tout se tient, et une connaissance entraîne l'autre*" <sup>143</sup>. La ciencia será siempre una actividad humana condenada a la incompletud, pues "*est comme une corde que nous tennons par un bout que nous voyons; l'autre bout est dans l'eau et il tient à l'inconnu. Toutes les fois que l'on prétendra présenter un travail complet où rien ne reste obscur, on pourra dire que cela est faux*" <sup>144</sup>. Ello no significa que estemos autorizados a considerar la ciencia como un producto absolutamente subjetivo, pues lo que está en nuestro espíritu es sólo "*la forma de la science, comme nous la concevons, mais les faits existent. Dans un monument, par exemple, on peut dire que la style, la forme, l'art est dans notre esprit, mais les pierres existent indépendamment de la forme (...). La science est de même; les faits, ce sont les pierres. Le savant les choisit pour faire son monument scientifique qui est le fait de son esprit*" <sup>145</sup>.

Pese a su lógica aparente, el intento de basar las ciencias de la vida en una buena definición de la misma, está condenado al fracaso. Se trata de una tentativa quimérica, extraña e inútil para la ciencia <sup>146</sup>, y el motivo que alega Bernard para sostener esta tesis lo obtiene ahora de la filosofía, concretamente del pensamiento de Pascal, a quien cita <sup>147</sup>: sólo se pueden definir los objetos creados por el espíritu -como es el caso de los de las matemáticas o los de la geometría-, y aún en este caso se acaba chocando con nociones primitivas -como las de espacio,

---

<sup>141</sup> Dicha creencia "*reste à l'état de foi, de sentiment, de certitude cependant*", BERNARD, C.: *Cahier de notes*, ed. cit., p. 118. Recordemos que la certeza que acompaña a los axiomas matemáticos procede también del sentimiento, ver *O. c.*, p. 185.

<sup>142</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 123.

<sup>143</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 447.

<sup>144</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 154.

<sup>145</sup> *O. c.*, p. 156.

<sup>146</sup> *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 22.

<sup>147</sup> *O. c.*, p. 22 y 23.

tiempo o movimiento- que a su vez son imposibles de definir <sup>148</sup>. Así, la definición clásica que del hombre ofreció Platón demuestra su debilidad, si reparamos en que un hombre no deja de serlo por el hecho de perder sus piernas, ni un ave adquiere la humanidad por perder sus plumas. Las aparentes definiciones no son en realidad más que la asignación de nombres a objetos con el fin de poder referirnos a ellos con alguna palabra. Toda definición no puede ser más que nominal, pues tarde o temprano acaba desembocando en nociones primitivas inanalizables. El hecho de que tal imposibilidad no haga imposible el entendimiento a través del lenguaje se debe, como sostuvo Pascal, a que la naturaleza ha dotado a todos los hombres de las mismas ideas primitivas sobre los elementos últimos. Las nociones primitivas no se pueden definir porque no se las puede aclarar recurriendo a algo más simple <sup>149</sup>.

Las conclusiones epistemológicas que se siguen de estos supuestos no se hacen esperar: en ninguna ciencia se puede partir de las definiciones de las nociones que se manejan, sino que, a lo sumo, éstas se podrán alcanzar, si todo va bien, al final de la investigación. El método de las ciencias experimentales no puede consistir en llevar a cabo deducciones a partir de las definiciones de las que se parte. De hecho, Claude Bernard nos ofrece una revisión de las definiciones de la vida que se han dado a lo largo de toda la historia de la ciencia <sup>150</sup>, para mostrar que ninguna es completamente adecuada. Ello no impide, sin embargo, que nos sintamos autorizados a emplear el término "vida" en fisiología sin vernos en la obligación de definirlo previamente con exactitud <sup>151</sup>. La fisiología es una ciencia experimental que no puede partir de definiciones *a priori* <sup>152</sup>, y de hecho, perderse en el laberinto de las definiciones no favorece en nada la labor del científico. Los dos tipos de respuestas a la pregunta "¿qué es la vida?" que se han aportado desde la ciencia y desde la filosofía resultan ser igualmente insuficientes. Por una parte, están quienes entienden la vida como un principio particular, los "vitalistas"; y por otra, los que la entienden como una resultante de las fuerzas generales de la naturaleza (los "reduccionistas" o "materialistas"). Ambas corrientes científicas y filosóficas se

---

<sup>148</sup> *Cfr. o. c.*, p. 23.

<sup>149</sup> *O. c.*, p. 24.

<sup>150</sup> Aristóteles, Burdach (p. 25), Kant, Lordat, Treviranus, Müller (p. 26), Ehrard, Richerand, Herbert Spencer (p. 27), Béclard (30), Dezeimeris, Lamarck y Rostan (31).

<sup>151</sup> *Ibid.*

<sup>152</sup> *O. c.*, p. 25.

equivocan en la medida en que sólo contemplan una de las dos dimensiones del complejo fenómeno de lo vivo <sup>153</sup>.

Nada mejor para terminar este apartado dedicado a los límites de la capacidad de conocer en general y de la ciencia de los seres vivos en particular, que la imagen que nos propone el propio Bernard para ilustrarlos. La actitud del hombre que quiere conocer la naturaleza es equiparable a la de alguien que se encuentra situado frente a una torre altísima cuya cima se pierde en el cielo. Pese a que no tiene modo de ver lo que se esconde en lo más alto, le atormenta la idea de saberlo, y con ese fin lleva a cabo una serie de maniobras inútiles como saltar, estirarse, acercarse, alejarse ... Nadie alcanza a ver nada, pero todos discuten acerca de las cosas sorprendentes que afirman ver. Pasan los siglos, hasta que algunos hombres cambian al fin de actitud y entienden que "*il faut absolument monter le long du mur de cette tour en posant des échelons successivement, en s'assurant qu'un échelon est bien solide avant d'en poser un second: ainsi de suite; il faut renoncer pour le moment à regarder en haut, nous ne pouvons rien voir. C'est en partant d'ici seulement que nous pourrions arriver à quelque chose*" <sup>154</sup>. La principal consecuencia de este cambio de actitud la constituye el surgimiento de las ciencias experimentales. Ya mucho antes de llegar a la cumbre se van obteniendo interesantes resultados, y de vez en cuando es preciso mirar hacia atrás y comprobar que los sucesivos escalones siguen orientados hacia la cima. Cuando finalmente ésta se alcance, el hombre habrá perdido uno de los componentes esenciales de su naturaleza <sup>155</sup>: la necesidad de buscar el conocimiento.

Otra bella imagen empleada por Bernard para transmitirnos su concepción de la ciencia es la del edificio enterrado: Con ella quiere poner de manifiesto que el hombre no inventa la ciencia, sino que la descubre con la ayuda de la observación y de la experiencia. El científico puede ser comparado con alguien que, guiado por ideas conocidas, excava en la tierra para descubrir un monumento que sabe que está enterrado allí, pero cuya forma y estructura desconoce. A medida que va descubriendo algunas partes del monumento las observa, hace conjeturas acerca de sus relaciones con las partes aún enterradas y, en función de ello, planifica la marcha de la excavación. Relaciona los resultados de sus hallazgos con los de otros

---

<sup>153</sup> *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 344.

<sup>154</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 42.

<sup>155</sup> *O. c.*, p. 43.

investigadores y va avanzando así, paso a paso y muy laboriosamente, por la vía que tarde o temprano le conducirá al conocimiento de ese gran monumento, que no es otra cosa que la propia naturaleza. Los sistemáticos serían quienes se negarían a llevar a cabo esa penosa labor, y encontrarían más fácil inventarse el monumento, Se autoerigirían de este modo en arquitectos, frente a los albañiles, que serían los investigadores experimentales. Pero se trata de arquitectos del error cuya obra no vivirá más allá de lo que puede sobrevivir un sistema equivocado, mientras que las opiniones más modestas de los experimentadores serán eternamente verdaderas, porque se basan en la observación de la naturaleza <sup>156</sup>.

El modo bernardiano de concebir la ciencia la dota de una entidad objetiva, en la medida en que la ciencia se entiende como algo que está ahí, que existe, y que simplemente hay que descubrir. Las buenas teorías científicas siempre estuvieron ahí, esperando que alguien las enunciase, e incluso en la época en que despuntaban los grandes sistemas metafísicos y acaparaban la biología, la fisiología experimental ya existía en Galeno, Harvey, Haller, Bichat, Magendie ... <sup>157</sup>. Tal vez por ello su avance debe ser entendido como una evolución sucesiva y natural, inevitable o consustancial <sup>158</sup>, que alcanza también a la medicina experimental. De ahí que Bernard insista en que sus ideas no son inventadas por él ni creadas de la nada, sino que "*ils se sont montrés à moi, comme étant le résultat pur et simple de l'évolution de la science*" <sup>159</sup>, lo que por otra parte les confiere una garantía de solidez. La evolución cronológica de esa entidad llamada ciencia no se corresponde con su evolución intelectual, por lo que a menudo descubrimos en autores antiguos vestigios de planteamientos modernos <sup>160</sup>. Respecto a quienes pretenden oponerse a esta evolución, Claude Bernard les dirige la siguiente advertencia: "*leurs efforts seront vains; ils passeront et la science ira toujours. Il n'est pas en leur pouvoir de l'empêcher de marcher parce que son évolution est dans la nature des choses*" <sup>161</sup>. La medicina experimental, por tanto, no sólo es posible, sino que es necesaria, y su aparición forma parte del orden natural de las cosas. Con el tiempo, aún otras disciplinas más alejadas que ella de la vía de la ciencia experimental alcanzarán ese objetivo -como es el caso de la política-<sup>162</sup>.

---

<sup>156</sup> O. c., pp. 192-3.

<sup>157</sup> O. c., p. 190-1.

<sup>158</sup> O. c., p. 272, N. 2.

<sup>159</sup> O. c., p. 273.

<sup>160</sup> O. c., p. 258.

<sup>161</sup> O. c., p. XXII.

<sup>162</sup> O. c., p. 291, N. 1.

### 3.1.3. El ámbito de lo *a priori* en la epistemología bernardiana

Los conocimientos *a priori* son miembros de pleno derecho de la ciencia de los seres vivos tal y como la entiende Claude Bernard, lo que no deja de resultar sorprendente en un autor clasificado por los historiadores de la ciencia entre los científicos positivistas por excelencia. En sentido estricto, Bernard admite como un elemento puesto por el sujeto en el proceso del conocer el supuesto del determinismo. En un sentido más amplio, también admite una génesis al menos no completamente empírica de las propias hipótesis científicas, a las que denominará precisamente "ideas *a priori*". En algunos textos matizará el significado de ese "*a priori*" incurriendo en graves contradicciones e inconsecuencias con su concepción general del proceder de la ciencia. Las hipótesis deben su carácter *a priori* a su procedencia de uno de los tres pilares del conocimiento humano, tal y como lo entiende el principal teorizador del método experimental: el sentimiento, la razón y la experiencia <sup>163</sup>. Es precisamente de la mano del sentimiento como hacen su entrada en la ciencia las ideas *a priori*, pues "*le sentiment a toujours l'initiative, il engendre l'idée a priori ou l'intuition; la raison ou le raisonnement développe ensuite l'idée et déduit ses conséquences logiques. Mais si le sentiment doit être éclairé par les lumières de la raison, la raison à son tour doit être guidée par l'expérience*" <sup>164</sup>. Este primer momento del método es el menos conocido por de todos los descritos por Bernard. El aspecto más comentado de la teoría bernardiana del conocimiento es el último -el propiamente experimental-, en el que las hipótesis son contrastadas en la experiencia y, en virtud del resultado de dicho diálogo -en un sentido popperiano- se aceptan o se rechazan. Pero el momento del surgimiento de la idea, que constituye el aspecto puramente creativo del conocimiento científico, continúa dotado de un tinte en cierto modo irracional debido a su carácter intuicionista <sup>165</sup>.

---

<sup>163</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 59.

<sup>164</sup> *Ibid.*

<sup>165</sup> No queremos con esto sostener la tesis de que la obra y las ideas epistemológicas de Claude Bernard admitan una filiación próxima a la *Naturphilosophie*. Ya hemos expuesto nuestro análisis de este tema en la primera parte de este trabajo. El tratamiento explícito que hace Claude Bernard de esta escuela filosófica no deja lugar a dudas al



La propuesta gnoseológica de Bernard no entiende la mente humana como una "*tabula rasa*". En el razonamiento científico hay que partir de algunas premisas que no se pueden probar <sup>166</sup>, de modo que nuestros conocimientos pueden ser de dos tipos: por un lado conscientes, interiores o subjetivos; y por otro inconscientes, exteriores u objetivos <sup>167</sup>. Y en esta breve taxonomía, "conscientes" no significa otra cosa que "innatos", por lo que las verdades conscientes son "*celles qui découlent de principes dont l'esprit a conscience et qui apportent en lui le sentiment d'une évidence absolue et nécessaire*" <sup>168</sup>. Pero las verdades de la ciencia experimental no son de este tipo, pues "*les vérités du monde extérieur ne se trouvent formulées de prime abord ni dans le sentiment ni dans la raison*" <sup>169</sup>. Así pues, la ciencia de Claude Bernard sólo es intuicionista o racionalista en su origen. Las verdades que nos sugiere el sentimiento y de las que la razón deduce sus consecuencias lógicas sólo serán tales si se someten al control experimental, debido precisamente a su carácter "inconsciente" o externo.

Sólo una ciencia así concebida nos ofrecerá la garantía de estar hablándonos del mundo, si bien, como contrapartida, jamás podremos obtener de ella un conocimiento absoluto acerca de cosas tales como las causas primeras <sup>170</sup>. Ni siquiera las complejísimas redes de relaciones que se dan en la naturaleza, y que son el objeto de estudio de las ciencias experimentales, se libran de esa distancia respecto del sujeto que determina su carácter ajeno a él, y que imposibilita definitivamente todo conocimiento directo de ellas. De ahí que la certeza sólo pueda darse, como vimos en el apartado anterior, en ciencias tales como las matemáticas.

Las ideas *a priori* son un producto del sentimiento, no de la razón <sup>171</sup>. Si los filósofos románticos entendían que con la sola razón se podía conocer la naturaleza precisamente porque razón y naturaleza venían a ser, en un sentido metafísico, lo mismo, Claude Bernard le otorgará a la razón un papel que la mantiene al margen de toda labor

respecto: mientras Alemania dormía en las nubes de la *Naturphilosophie*, Magendie introducía en Francia el método experimental. Ver *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París, J. Vrin, 1966, p. 9.

<sup>166</sup> "*Quand même nous ne ferons qu'admettre que nous existons nous ne pouvons le prouver*", BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 138. Grmek ve en esta frase una alusión a Descartes en *o. c.*, N. 274.

<sup>167</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 60. Obsérvese que Bernard emplea aquí el término "inconsciente" en un sentido muy peculiar, como sinónimo de objetivo o externo.

<sup>168</sup> *Ibid.*

<sup>169</sup> *O. c.*, p.59.

<sup>170</sup> "*L'homme ne connaîtrait jamais ni les causes premières ni l'essence des choses*", *o. c.*, p. 60.

<sup>171</sup> *O. c.*, p. 65.

creadora: deducir, a partir de las hipótesis ofrecidas por el sentimiento, sus consecuencias lógicas. La razón, tal y como la entiende Claude Bernard, queda reducida a la silogística aplicada a las hipótesis científicas.

Si bien la concepción bernardiana de la ciencia no es en absoluto inductivista -las hipótesis no son un destilado de los hechos-, tampoco admite el carácter absolutamente innato de las ideas *a priori*. Bernard introduce en ese supuesto innatismo una serie de matices tan importantes, que nos hacen cuestionarnos si dicho adjetivo estaría bien aplicado a este caso. Por lo que a su génesis se refiere, nos dice Claude Bernard, las hipótesis científicas son en realidad *a-posteriori* <sup>172</sup>. Pero veremos cómo esta denominación se aplica aquí en un sentido demasiado amplio, para designar un objeto que presenta en realidad una naturaleza "híbrida": aunque las hipótesis de la ciencia surgen con motivo de observaciones, el hilo que nos conduce a su origen no acaba sólo en la experiencia. Se inspiran en los hechos observados, pero no se inducen meramente de los mismos. La ligazón a los hechos que caracteriza a las ideas *a priori* desde sus orígenes determina algunas de las condiciones que deben cumplir para poder entrar dentro de los criterios de demarcación de la ciencia: no pueden ser completamente arbitrarias, y deben ser verificables experimentalmente <sup>173</sup>.

Pero a Claude Bernard, científico antimetafísico declarado al fin y al cabo, le inquieta poblar su sistema de elementos irracionales. Y siente un especial rechazo, tal vez justificado por causas históricas, por las ideas *a priori*. Por un lado les asigna esta denominación a lo largo de toda su obra, y por otro no duda en ofrecer al lector "aclaraciones" que ponen de manifiesto hechos tan contradictorios como que, por su génesis, las ideas *a priori* son en realidad *a posteriori* <sup>174</sup>, como acabamos de señalar. ¿Por qué las llama entonces precisamente ideas *a priori*, y no "productos del sentimiento", por ejemplo? Se trata de un tema realmente problemático. En *Philosophie* llega a afirmar que los conocimientos *a priori* no existen, y que ni siquiera los axiomas -esto es, los conocimientos necesarios que nuestra razón no puede concebir de otra manera- lo son <sup>175</sup>. En esta obra sostiene que nuestra única fuente de conocimiento es la experiencia, de forma que "*toutes nos idées nous viennent des objets extérieurs. Il n'y a pas*

---

<sup>172</sup> O. c., p. 66.

<sup>173</sup> O. c., p.67.

<sup>174</sup> O. c., p. 87. En los *Principes* ... dice "*l'homme a dû apprendre tout ce qu'il sait*", p. 212.

<sup>175</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 21.

*d'idées innées*"<sup>176</sup>. Esto sucede incluso en el ámbito de las matemáticas, donde la prueba "*est toujours réductible à une expérience*"<sup>177</sup>. Llega a afirmar incluso que hasta "*l'idée de l'immortalité de l'âme est une idée expérimentale*"<sup>178</sup>. Pero un poco más adelante vuelve sobre la clasificación del conocimiento que ya hemos presentado aquí, y sostiene que "*toute connaissance objective est inconsciente et par suite empirique. La connaissance de rapport est consciente et elle est la seule rationnelle et absolue*"<sup>179</sup>. Las matemáticas, en tanto que tienen por objeto las relaciones, serían entonces ciencias racionales.

El conocimiento experimental, por su parte, es ahora empírico porque no se ocupa de relaciones, sino de la materia a la que éstas afectan. Sólo podemos transformarlo en un conocimiento racional y necesario si damos el paso de fundamentarlo en un supuesto metafísico acerca de la propia materia: que es absolutamente simple. Otro modo de lograrlo consiste en suponer que las condiciones no cambian: "*dès lors la connaissance devient rationnelle et nécessaire d'empirique qu'elle était avant d'avoir une base absolue*"<sup>180</sup>. Cuando Bernard se adentra en estos temas se deja ver su lógica falta de formación filosófica, que le lleva a confundir las características de un conocimiento (su carácter absoluto o provisional), con su génesis (experimental o *a priori*) y con su objeto (relaciones o materia). De hecho, él mismo insistirá muy a menudo, como veremos, en que las ciencias de la vida se ocupan del estudio de relaciones de un tipo especial que el propio Bernard procurará analizar. Además, ya hemos citado numerosos textos en los que nos presenta el determinismo como un axioma en sentido estricto. En esta confusión influyen sin duda sus prejuicios anti-racionalistas, que le obligan a negar constantemente la admisión de supuestos no empíricos que garanticen la validez de las leyes propuestas por el científico natural.

Tal vez la confusión en la que sume al estudioso de la obra de Claude Bernard el tratamiento que éste hace de las hipótesis encuentre su explicación en una breve nota manuscrita del propio Bernard. En ella sostiene que las raíces del conocimiento científico son tan oscuras como las de la creación artística: "*un artiste ne sait jamais comme il arrive aux choses. De même, un savant ne sait pas comment il trouve les choses*"; siempre se desconocen las premisas

---

<sup>176</sup> O. c., p. 22.

<sup>177</sup> *Ibid.*

<sup>178</sup> O. c., p. 23.

<sup>179</sup> L. c., p. 22.

<sup>180</sup> *Ibid.*

de las que se parte -"le point de départ"- <sup>181</sup>. Los intentos que lleva a cabo el fisiólogo por limar las dificultades que al Claude Bernard positivista le plantea la aceptación de las ideas *a priori* le llevan a sumirse en contradicciones aún mayores. Por ejemplo, en un texto de la *Introducción*, tras negar el proceder inductivo de la ciencia y para el razonamiento en general, sostiene que la inducción es el modo por el que se obtienen las ideas *a priori*. Esta afirmación entra en intolerable contradicción con todo su sistema en general, pues obvia el papel del sentimiento y hace injustificable seguir manteniendo la denominación "ideas *a priori*" para las hipótesis científicas. Bernard aclara entonces el sentido en el que hay que entender dicha denominación: son *a priori* en el sentido de que son el punto de partida del razonamiento experimental, no en el sentido fuerte que les había atribuido hasta ahora, esto es, como originadas "con ocasión" de la experiencia, pero en el sentimiento, como si el sentimiento captara la ley universal en el hecho particular. Y añade aún: "*les idées que les philosophes et les savants prennent constamment pour des idées a priori ne sont au fond que des idées a posteriori*" <sup>182</sup>. El único elemento *a priori* en sentido estricto que encuentra Bernard ahora en el entendimiento humano es el principio del determinismo.

Pero las contradicciones continúan. La aparente inducción en virtud de la cual surgen las ideas *a priori* a partir de la observación o de la experimentación no es en realidad tal. El hecho de que, tras observar un fenómeno, elaboremos una hipótesis acerca de su causa, no equivale a entender que dicha hipótesis es el fruto de una inducción, aunque sin duda lo parece. Pero sabemos que no se trata de una inferencia porque "*cette idée a priori, qui surgit en nous à propos d'un fait particulier, renferme toujours implicitement, et en quelque sorte à notre insu, un principe*" <sup>183</sup> que no inducimos del fenómeno observado, sino que se da en nosotros de forma previa a nuestro contacto con el hecho en cuestión. Tal vez, cuando Bernard se niega a admitir el carácter *a priori* de las hipótesis lo haga queriendo poner de manifiesto su crítica a los sistemas filosóficos que derivan teorías de principios. Este método -completamente inútil para la ciencia- es el de los *Naturphilosophen* y el de Descartes, pues "*il posa un principe philosophique pour y ramener les faits scientifiques, au lieu de partir des faits pour y rattacher a posteriori des idées qui n'en fussent en quelque sorte que la traduction*". De ahí que Descartes,

---

<sup>181</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 135.

<sup>182</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 86-7.

<sup>183</sup> O. c., p. 90.

como científico natural, no tenga nada que aportar a la fisiología<sup>184</sup>, pues "*tout en tenant compte des expériences physiologiques connues de son temps, expose une physiologie de fantaisie et à peu près imaginaire*"<sup>185</sup>. Cuando admitimos una hipótesis y deducimos de ella teorías que no sometemos nunca a prueba, nos instalamos en el terreno de los "*idéologues*", que constituyen "*la plaie des sciences*"<sup>186</sup>. Frente a este camino equivocado, Bernard ofrece la alternativa seguida por Newton<sup>187</sup>, en quien ve el paradigma del científico que no parte de ideas *a priori*, sino que entiende que "*il fallait déduire les théories des faits, et non ramener les faits à des idées théoriques préconçues*"<sup>188</sup>. Si queremos salvar así la aparente contradicción de los textos en los que Bernard trata de la auténtica naturaleza de las ideas *a priori*, podemos entender que la génesis *a posteriori* a la que ahora hace mención se refiere a su carácter temporal más que a la totalidad de su contenido.

Los principios, a diferencia de las teorías, son inmutables, de forma que "*nous pourrions changer les théories en médecine expérimentale; mais nous ne devons jamais changer de principes*"<sup>189</sup>. Los principios son fijos e inmutables debido a su naturaleza axiomática. Se trata, por tanto, de verdades absolutas e interiores de las que el espíritu tiene consciencia porque expresan relaciones que no sabría concebir de otra manera<sup>190</sup>. Las teorías, por el contrario, son verdades relativas y exteriores que el espíritu podría concebir de forma diferente. Su contenido depende del estado de nuestros conocimientos, y van variando conforme éstos aumentan, mientras que los principios no varían nunca<sup>191</sup>. La medicina experimental se basa en dos tipos de principios. Unos son generales, y resultan comunes a todas las ciencias experimentales. El determinismo es el único habitante de esta categoría. Los otros son especiales y propios de la medicina experimental<sup>192</sup>, y se enuncian como sigue: 1. La fisiología

---

<sup>184</sup> El juicio de Bernard sobre Descartes es variable, pues en otros textos no duda en clasificarle de "*savant*", *Philosophie*, p. 18.

<sup>185</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, Paris, 1872, p. 481.

<sup>186</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 144.

<sup>187</sup> Grmek sostiene que Bernard no leyó a Newton directamente, y que sólo lo conocía a través de las obras de Comte y de J. S. Mill, BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 233, N. 110.

<sup>188</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 480.

<sup>189</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 263.

<sup>190</sup> *Ibid.*

<sup>191</sup> *Ibid.*

<sup>192</sup> *O. c.*, p. 264.

es la base de la medicina <sup>193</sup>; 2. Todo lo que es verdadero en fisiología lo es en patología y viceversa <sup>194</sup>; 3. la fisiología y la patología se han desarrollado por separado debido a imperativos prácticos <sup>195</sup>; y 4. las leyes fisiológicas y las leyes patológicas son las mismas <sup>196</sup>. Bernard parece querer resumir estos cuatro principios en uno: "*le principe, qui consiste à toujours chercher les mêmes explications aux phénomènes physiologiques et aux phénomènes pathologiques*" <sup>197</sup>. En virtud de estos principios, junto con el determinismo, debemos suponer que todo fenómeno patológico deriva de un fenómeno fisiológico modificado y, en el caso de que no podamos constatar esta relación, debemos admitir que los fenómenos patológicos derivan de fenómenos fisiológicos aún desconocidos <sup>198</sup>.

El principio o axioma general del determinismo garantiza al investigador que en la naturaleza, tanto animada como inanimada, no existen los efectos sin causa. Su labor no será otra que dar con la condición determinante de la aparición de los fenómenos con el fin de modificarlos según sus necesidades. Este principio constituye la principal garantía de la posibilidad de la medicina experimental, mientras que el indeterminismo es el supuesto propio de la medicina empírica <sup>199</sup>. El médico empírico da por supuesto que las cosas, por lo que su labor se debe limitar a constatarlas. Sin embargo, si damos por supuesto que existe un determinismo de los fenómenos, nos vemos impelidos a buscarlo, esto es, a determinar las causas de dichos fenómenos. El determinismo se sitúa así en el polo opuesto al empirismo, y entiende que "*admettre qu'une chose se passe de même dans des cas différents et différemment dans des cas semblables, c'est absurde, c'est admettre des effets sans cause; c'est nier la science*" <sup>200</sup>.

---

<sup>193</sup> "*Le principe fondamental de ma médecine expérimentale est d'admettre comme un axiome que la médecine expérimentale repose sur la physiologie expérimentale*"; o. c., p. 268

<sup>194</sup> "*La première chose est d'être physiologiste*"; o. c., p. 269.

<sup>195</sup> De lo contrario habría que admitir que hay una fisiología normal y una fisiología patológica, lo cual equivaldría a sostener que hay una mecánica para destruir las casas y otra mecánica para construirlas; o. c., pp. 269-70.

<sup>196</sup> "*Les lois physiologiques doivent comprendre les phénomènes à l'état normal et à l'état anormal ou pathologique*". La salud y la enfermedad no son más que expresiones diferentes de una misma ley; o. c., p. 270.

<sup>197</sup> O. c., p. 271 y p. 7.

<sup>198</sup> O. c., p. 300.

<sup>199</sup> O. c., p. 265.

<sup>200</sup> O. c., p. 266.

Respecto al problema de la creatividad, Claude Bernard -al igual que los filósofos de la ciencia posteriores a él- lamenta no poder ofrecer un método que nos guíe en el complicado proceso de la elaboración de las buenas hipótesis científicas. La labor creativa se sale del ámbito de lo meramente racional, y no hay nada que el científico pueda hacer para que las observaciones hagan surgir en él ideas fecundas<sup>201</sup>. Con el fin de reafirmar su tesis de que la creación científica está sujeta a factores no racionales, esto es, que las hipótesis científicas proceden del sentimiento y no de la razón o de la sola experiencia, cita algunas anécdotas sacadas de su labor investigadora cotidiana y de la propia historia de la ciencia: una misma observación puede no producir la misma idea en todos los científicos y, lo que es aún más ilustrativo, un hombre puede observar algo durante largos años sin que le inspire nada hasta que de repente un día "*vient un trait de lumière, et l'esprit interprète le même fait tout autrement qu'auparavant et lui trouve des rapports tout nouveaux*". Esto prueba que "*la découverte réside dans un sentiment des choses qui est non seulement personnel, mais qui est même relatif à l'état actuel dans lequel se trouve l'esprit*"<sup>202</sup>.

Los dos textos que acabamos de traer aquí nos invitan a establecer un vínculo entre las convicciones del científico positivista y las de los *Naturphilosophen*. ¿Cómo no evocar el texto en el que Oken nos describe el modo en que surgió en él la teoría vertebral del cráneo con ocasión de la observación de un cráneo de corzo que sostenía entre sus manos? Esta sorprendente analogía nos lleva a preguntarnos hasta qué punto era conocedor Bernard del pensamiento de estos autores. Ya hemos visto cómo en sus obras no son infrecuentes las citas de Goethe, el *Naturphilosopher* que mejor parado salió de la demoledora crítica que la historia de la ciencia hizo de la corriente de pensamiento que contribuyó a crear. De hecho, Grmek sostiene que Bernard leyó directamente a Goethe<sup>203</sup>, y que de él tomó algunas ideas como la que relaciona la naturaleza con el proceder del artista<sup>204</sup>.

Pero tras esta breve -aunque sorprendente- confluencia, el pensamiento de Bernard se aleja radicalmente del de sus antecesores alemanes e ingleses. Al fin y al cabo, él desarrolló un proyecto que los filósofos de la naturaleza románticos hubieran condenado de antemano por cuestiones metafísicas: determinar el método de las ciencias experimentales. La idea,

---

<sup>201</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 67

<sup>202</sup> *O. c.*, p. 68.

<sup>203</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 276, N. 283. Leyó concretamente las *Oeuvres d'Histoire naturelle* traducidas por Ch. F. Martins, Paris, Cherbuliez, 1837. Ver N. 403, p. 295 de este trabajo.

<sup>204</sup> "*La nature est un artiste*", *o. c.*, p. 141.

constituida ahora en hipótesis científica, no es fruto exclusivamente del método, pero necesita de él para desarrollarse: es como la semilla que no producirá nada si no se siembra en tierra fértil <sup>205</sup>. Además, el dinamismo del conocimiento no parte de cero, sino de ciertos supuestos innatos en virtud de los cuales el científico se siente autorizado a suponer que en la naturaleza hay leyes estrictas y determinadas <sup>206</sup>. El sentimiento nos propondrá distintos contenidos posibles para ellas a través de las hipótesis o ideas *a priori*, y la experiencia tendrá la última palabra respecto a cuáles de esas creaciones de nuestro espíritu son las más adecuadas para representar lo que realmente sucede en la naturaleza <sup>207</sup>.

En el apartado de este trabajo dedicado al método propuesto por Claude Bernard para la medicina, expondremos varios ejemplos con el fin de ilustrar el papel que el fisiólogo atribuye a las ideas *a priori* en el desarrollo de la ciencia. Se trata de un tema que resulta fácil de exponer, porque Bernard fue muy claro al tratarlo en sus obras. Pero ahora simplemente pretendemos analizar dichas ideas en cuanto a su origen para determinar si Bernard lo entendió como realmente *a priori*. En los ejemplos propuestos por él, las ideas *a priori* dicen sin duda mucho más que la mera descripción del hecho observado, en la medida en que se refieren a la causa de dicho fenómeno observado y descrito. Consideramos interesante traer aquí uno de los múltiples ejemplos que Bernard ofrece en sus obras. Elegimos para ello uno de los que han pasado a la historia de la medicina como un clásico: el de la elaboración de la hipótesis acerca de la causa de la muerte de los animales envenenados por curare:

Bernard envenena a una rana con curare, e inmediatamente después le realiza una "autopsia fisiológica". Observa que las estructuras musculares y nerviosas del animal no presentan ninguna alteración anatómica, así que las analiza desde el punto de vista de su funcionamiento. Concluye que los nervios motores han perdido su función <sup>208</sup>, por lo que se siente autorizado a suponer que la causa de la muerte es la interrupción de la estimulación nerviosa de los músculos. Ello que explicaría la aparente entrada en coma de los animales (caída

---

<sup>205</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 68.

<sup>206</sup> Tal vez nos estemos excediendo al aplicar el adjetivo "innato" a los términos de la epistemología bernardiana. Él no trata en su obra explícitamente el tema del innatismo, y las pocas referencias que hace a ello lo niegan. Así, en *Philosophie*, p. 20, sostiene que es falso que las ideas necesarias sean, como sostiene Leibniz, innatas.

<sup>207</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 69.

<sup>208</sup> *O. c.*, p.265.



al suelo, ausencia de movimientos en respuesta a estímulos dolorosos, cierre de los párpados ...) previa a la muerte (ahora entendida como secundaria a una parada respiratoria debida a la relajación del diafragma). Pero la hipótesis no surge en él de la constatación de la parálisis nerviosa. Es precisamente porque sospecha que la causa de la muerte puede ser la parálisis nerviosa por lo que comprueba si los nervios están funcionando o no. Además, la hipótesis de la alteración morfológica tampoco queda descartada por la mera vivisección: podría hallarse a nivel microscópico, por ejemplo, o en otros órganos no estudiados por haberlos supuesto irrelevantes en el proceso. Aunque desde el punto de vista temporal la hipótesis surja después de la observación, no queda demostrado que su génesis sea realmente *a-posteriori*. De hecho, las propias hipótesis o ideas *a priori*, en tanto que derivadas de las teorías científicas dominantes, determinan hasta la posibilidad de que algo sea o no observado, como ilustra el experimento clásico de la sección del gran simpático del conejo con el fin de determinar sus efectos sobre la pupila. El propio Claude Bernard lo había realizado en multitud de ocasiones sin "ver" algo tan evidente como el aumento de temperatura que se producía en el lado de la cabeza en el que se había llevado a cabo la sección. Fue de la mano de una hipótesis nueva, que resultó, por cierto, falsa, como llegó a la nueva observación: pretendía buscar una explicación para el aumento o la disminución de la temperatura que acompañaban a la sección de los nervios mixtos en las partes paralizadas. Supuso que el enfriamiento se podía deber al retardo de los procesos de combustión de la sangre secundarios a la falta de inervación simpática. De ser cierta esta hipótesis, debería suceder que, al cortar los nervios simpáticos de una zona, ésta se enfriara sin paralizarse. Pero sucedió justo lo contrario: al seccionar el gran simpático a nivel del cuello de un conejo, la mitad de su cabeza se calentó <sup>209</sup>. Esta observación inesperada le llevó a plantearse cuestiones que ya no pertenecían al ámbito de la ciencia, sino al de la epistemología: en los experimentos que había realizado hasta ahora consistentes en seccionar el simpático para investigar su efecto sobre la pupila no había reparado en la elevación de la temperatura de la zona porque *"l'hypothèse, ainsi qu'on le voit, m'avait préparé l'esprit à voir des choses suivant une certaine direction donnée par l'hypothèse même (...). L'influence de l'hypothèse est donc ici des plus évidentes; on avait le fait sous les yeux et on ne le voyait pas, parce qu'il ne disait rien à l'esprit"* <sup>210</sup>. Este tipo de hechos descartan la posibilidad de que sea la inducción el procedimiento por el que se generan las hipótesis científicas, y nos vuelven a remitir al problema del determinismo.

---

<sup>209</sup> O. c., p. 282.

<sup>210</sup> O. c., p. 285.

Bernard insiste en ver sólo un supuesto no empírico en todo el proceso que acabamos de describir: "*il n'y a pas de phénomène sans cause, et par conséquent pas d'empoisonnement sans une lésion physiologique*"<sup>211</sup>. El determinismo existe en los fenómenos de la vida como en los que acontecen entre los cuerpos inanimados, por lo que el método experimental se basa en los mismos principios que el que se aplica en física y en química<sup>212</sup>. No puede haber ni ley ni ciencia si no se admite que los fenómenos son necesariamente los mismos cuando sus condiciones de existencia son las mismas<sup>213</sup>; y en biología hay que admitir esta proposición, pues de lo contrario se niega la posibilidad de dicha ciencia<sup>214</sup>. Los experimentos en fisiología son con frecuencia aparentemente contradictorios debido a su complejidad, pero si se tiene el cuidado de hacer que todas las condiciones experimentales sean idénticas, los resultados concuerdan siempre. Dichos experimentos son susceptibles de presentar la misma precisión que los que realizan los físicos y los químicos, porque en todas las ciencias experimentales las condiciones idénticas hacen surgir fenómenos idénticos<sup>215</sup>.

Los colegas de Bernard que se manifestaban contrarios a sus tesis pretendían rebatir la legitimidad del principio del determinismo alegando el conocido argumento de que una misma medicación sana a un enfermo y es incapaz de curar a otro. La respuesta de Bernard a este tipo de actitudes, muy próximas al escepticismo, era siempre la misma: los fenómenos vitales son extremadamente complejos, por lo que a menudo nos resulta imposible conocer todas sus condiciones. Pero cuando examinamos los fenómenos más simples de la naturaleza

---

<sup>211</sup> *O. c.*, p. 267.

<sup>212</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXVI.

<sup>213</sup> *O. c.*, p. 201.

<sup>214</sup> *O. c.*, p. 202.

<sup>215</sup> *O. c.*, p. 203. Bernard mostró cómo los experimentos de Magendie y Brodie sobre la ligadura del colédoco, en los que ambos parecían haber obtenido resultados incompatibles acerca de la digestión de las grasas y la formación del quilo, se debían a que uno de ellos, Brodie, había hecho el experimento con gatos, con lo que ligó a la vez el canal colédoco y el pancreático, que están unidos en este animal. Magendie por su parte había empleado perros, con lo que había ligado el colédoco dejando libre el conducto pancreático. Por eso los resultados obtenidos por Magendie consistían en que la ligadura del colédoco no influía en la digestión de las grasas, mientras que en los animales de Brodie no se producía quilo tras la intervención. Uno creía haber demostrado que la bilis no tenía nada que ver en la digestión de las grasas, y el otro la hipótesis contraria. La realidad es que no habían hecho ambos el mismo experimento.

viviente, en los que podemos hacernos con el control experimental de la situación, vemos cómo éstos son tan constantes y rigurosos como los que se dan entre los seres inanimados. Si se da un mismo medicamento a dos enfermos que padecen la misma patología y no se obtienen los mismos resultados en ambos casos, hay que concluir que esos dos enfermos a los que se consideraba iguales en realidad no lo eran, pues "*l'age, la constitution et une foule de circonstances les faisaient différer, indépendamment de la maladie qui pouvait bien n'avoir pas le même degré d'intensité chez les deux*"<sup>216</sup>. Toda ciencia, tenga o no por objeto los seres vivos, se basa en un mismo y único principio relativo a la existencia de una relación necesaria entre los fenómenos y sus causas próximas o condiciones de existencia. De este modo, cuando todo es idéntico en las condiciones, todo debe ser necesariamente idéntico en los resultados. El fácil recurso a las caprichosas fuerzas vitales, que actuarían a su antojo, esconde en realidad la ignorancia de la comunidad científica acerca de estos temas<sup>217</sup>. La noción que la ciencia de Bernard esgrimirá en contra de la supuesta espontaneidad de los fenómenos vitales para los casos más complejos será, como veremos más adelante, la de "idiosincrasia".

El principio del determinismo es, por tanto, el único elemento completamente *a priori*, innato, en el sujeto<sup>218</sup>. Se trata del único principio absoluto de la ciencia fisiológica experimental<sup>219</sup>, pues "*telle est la conception qui nous permet de comprendre et d'analyser les phénomènes des êtres vivants, et nous donne la possibilité d'agir sur eux*"<sup>220</sup>. Sin su preexistencia en la mente del sujeto que investiga no se puede explicar el dinamismo que lleva a la elaboración de las hipótesis o ideas *a priori*. La mera observación de los fenómenos nos lleva a explicarlos, pues "*l'esprit de l'homme ne peut concevoir un effet sans cause*"<sup>221</sup>, hasta el punto que "*toute la connaissance humaine se borne à remonter des effets observés à leur cause*"<sup>222</sup>. Así pues, el determinismo constituye el único principio absoluto sobre el que reposa el edificio eternamente cambiante de la ciencia experimental. Aunque, como vimos en el apartado

---

<sup>216</sup> O. c., p. 204,

<sup>217</sup> O. c., pp. 204-205.

<sup>218</sup> A lo largo de su obra encontramos señaladas algunas hipótesis a las que denomina "axioma", como el siguiente: "*toute manifestation vitale est nécessairement liée à une destruction organique*", en BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 157.

<sup>219</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXVIII; *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 352.

<sup>220</sup> *Ibid.*

<sup>221</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 66

<sup>222</sup> *Ibid.*

anterior, "*les vérités expérimentales (...) sont inconscientes et relatives, parce que les conditions réelles de leur existence sont inconscientes et ne peuvent nous être connues que d'une manière relative*" <sup>223</sup>, reposan a su vez en el principio absoluto del determinismo, del cual tenemos un conocimiento consciente, subjetivo, adecuado y cierto. Gracias a él tenemos la certeza de que todo lo que sucede tiene una causa y de que las relaciones causales están determinadas con rigor matemático <sup>224</sup>. Sólo así queda justificado el carácter legítimo del objetivo de la nueva fisiología, que no es otro que el de la ciencia en general: buscar la ley en los fenómenos que se nos dan como variables, esto es, determinar "*ce qu'il y a d'invariable, de permanent, d'éternel dans ces phénomènes*" <sup>225</sup>. Todos los fenómenos biológicos tienen sus condiciones determinadas de una forma rigurosa y necesaria como el fenómeno más simple de la naturaleza, y la ciencia consiste precisamente en el establecimiento de esas condiciones. Debido a ello, Bernard no se cansará de insistirnos en que, quien niega el determinismo, niega la ciencia <sup>226</sup>. Los estudiosos de la vida deben acostumbrarse a dejar de emplear el lenguaje de las posibilidades, constituido por expresiones del tipo "generalmente ...", "lo habitual es que ...", "la mayor parte de las veces ...", que es más propio de la visión vitalista de los seres vivos que de la científica, pues sólo los vitalistas pueden admitir la existencia de excepciones en el comportamiento de los organismos debidas a la acción caprichosa de la fuerza vital <sup>227</sup>. El científico experimental debe, sin embargo, sentir la certeza de que, en todas las infinitas variedades de los fenómenos, existe siempre un mecanismo que sigue su ley. Y la labor de la ciencia no es otra que dar con esas condiciones fisiológicas de los fenómenos <sup>228</sup>.

Pero el determinismo fisiológico de Bernard no tiene nada que ver con el fatalismo, pues se refiere exclusivamente a los hechos físicos. Así, sostiene que cada fenómeno vital está invariablemente determinado por condiciones físico-químicas que, al impedir o permitir su aparición, devienen sus condiciones o sus causas materiales inmediatas o próximas. La oscura noción metafísica de causa debe ser sustituida por esta nueva concepción en virtud de la cual el

---

<sup>223</sup> O. c., p. 98.

<sup>224</sup> *Ibid.*

<sup>225</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes (1850-1860)*, Paris, Gallimard, 1965, p. 58.

<sup>226</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 224.

<sup>227</sup> *Ibid.*

<sup>228</sup> O. c., p. 234.

conjunto de las condiciones determinantes de un fenómeno entraña necesariamente la aparición de dicho fenómeno <sup>229</sup>. Este determinismo inflexible afecta hasta al propio Dios, quien "*ne pourrait pas faire un animal qui ne rentre pas pour ses mouvements dans les lois de la mécanique, de sorte qu'il faut toujours chercher dans le mécanisme des phénomènes de la vie des lois chimiques et physiques. Les personnes qui veulent toujours tout trouver en contradiction avec les lois physiques et chimiques sont dans le faux. C'est antiscientifique. Il peut y avoir des complications qui empêchent de voir les phénomènes dans leur simplicité, mais au fond il doit y avoir des lois*" <sup>230</sup>.

El vitalismo es incompatible con la biología científica en la medida en que niega la tesis del determinismo al suponer que las manifestaciones vitales tendrían por causa la acción espontánea y eficiente de un principio inmaterial. Este supuesto epistemológico es consecuencia de su peculiar forma de entender los organismos. Al aceptar la existencia de fuerzas vitales, caen en el error de sustancializarlas y otorgarles una existencia real, al mismo nivel que los compuestos físico-químicos o histológicos. Es este punto de partida erróneo el que lleva a Bichat a suponer que las propiedades vitales, agentes de la vida, están en constante lucha con las propiedades físico-químicas, responsables de los procesos de descomposición y de muerte <sup>231</sup>. Pero las propiedades vitales de Bichat, el alma de Stahl, y todos esos entes metafísicos que los vitalistas multiplican sin descanso no son más que "*hérésies scientifiques*" <sup>232</sup> que conducen inevitablemente al indeterminismo y a la consiguiente negación de la posibilidad de la fisiología como ciencia. Pese a todo, Bernard considera a Bichat, junto a Magendie y a Lavoisier, uno de los tres principales responsables del surgimiento de la medicina experimental en el panorama científico de la Francia del siglo XIX <sup>233</sup>.

Es más, el determinismo fisiológico no compromete la libertad moral si no se le confunde con el fatalismo. De hecho, no considera necesario excluir los fenómenos fisiológicos del sistema nervioso central de la influencia del determinismo para salvaguardar en su sistema la libertad de la voluntad. El axioma del determinismo debe hacerse extensivo a todos los fenómenos vitales sin exclusión, pues "*toute manifestation de l'être vivante est un phénomène physiologique et se trouve lié à des conditions physico-chimiques déterminées, qui le permettent*

---

<sup>229</sup> O. c., p. 56.

<sup>230</sup> O. c., p. 124.

<sup>231</sup> O. c., p. 57.

<sup>232</sup> O. c., p. 58.

<sup>233</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 472.

*quand elles sont réalisées, qui l'empêchent quand elles font défaut*"<sup>234</sup>. Ni siquiera el mundo psíquico discurre de forma independiente respecto a su trasunto físico-químico: los fenómenos del alma necesitan para su manifestación de determinadas condiciones materiales absolutamente determinadas mediante leyes. Aunque es cierto que existe un "determinismo de la no libertad moral" en virtud del cual ciertas alteraciones físico-químicas o anatómicas del sistema nervioso central conducen, por ejemplo, a la locura, no es menos cierto que existe también un determinismo de la libertad moral, esto es, un conjunto de condiciones materiales que la hacen posible<sup>235</sup>. Debido a ello el determinismo no debe ser entendido como la negación de la libertad, sino más bien como su condición de posibilidad, al igual que sucede con el resto de los fenómenos vitales<sup>236</sup>. Así, Bernard sostiene que podemos prever que el hombre es forzosamente libre, pero no el sentido en el que ejercerá su voluntad a la hora de actuar<sup>237</sup>. Nuestro fisiólogo llega incluso a apelar al remordimiento como prueba de la existencia de la libertad, pese a su admisión del determinismo<sup>238</sup>.

Sin duda, Bernard necesita del determinismo para reivindicar la posibilidad misma de lo que constituyó su principal empeño: elaborar el método de las ciencias experimentales. En una época en la que aún se dudaba de la posibilidad de desarrollar unas ciencias de la vida, en la que era comúnmente aceptada la idea de que el ámbito de lo vivo se caracterizaba por la espontaneidad, y en la que se daba por supuesto que las únicas ciencias de la naturaleza que se podían elaborar eran la física y la química -aplicadas, eso sí, en exclusiva a los cuerpos brutos-, no debe extrañarnos que Bernard comenzara su principal obra metodológica buscando un fundamento que garantizara la solidez de su edificio metodológico. Una vez establecido, la libertad entendida como espontaneidad podía quedar definitivamente expulsada del laboratorio en el que se desarrollaba el estudio de los fenómenos vitales. Si se diera ante nuestros ojos alguna observación que nos sugiriera la idea de que nos encontrábamos ante un fenómeno sin causa, estaríamos autorizados a rechazarla y a suponer la existencia de algún error en el

---

<sup>234</sup> *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 61.

<sup>235</sup> Tanto Rostand (*Hommes de vérité*, Paris, Stock, 1942, p. 97) como Grmek (*Cahier de notes*, nota 146, p. 241) sugieren que, al intentar aunar libertad y determinismo, Claude Bernard "*fait ici une concession à ses sentiments*".

<sup>236</sup> *Leçons sur les phénomènes de la vie* ..., p. 61-2.

<sup>237</sup> *O. c.*, nota 1, p. 62.

<sup>238</sup> BERNARD, C.; *Cahier de notes*, p. 195-6.

experimento<sup>239</sup>. El único axioma de las ciencias experimentales consiste en admitir que "*chez les êtres vivants aussibien que dans les corps bruts les conditions d 'existence de tout phénomène sont déterminées d'une manière absolue*", esto es, que "*dans des conditions identiques tout phénomène est identique*"<sup>240</sup>. Como consecuencia de este axioma, cuando un experimentador observe dos fenómenos provocados en las mismas condiciones y vea que son diferentes, concluirá que hay "*des différences de conditons dans les phénomènes qu'on puisse ou qu'on ne puisse pas les expliquer actuellement*"<sup>241</sup>. Todas estas consideraciones llevan a Bernard a concluir que "*le mot exception est antiscientifique*"<sup>242</sup>, y que las supuestas excepciones son en realidad fenómenos de los que aún desconocemos alguna de sus condiciones de existencia. Así, si se nos dieran todas las condiciones de cualquier fenómeno, resultaría imposible que hubiera excepciones<sup>243</sup>. Pero existe otro supuesto que habría que admitir para que el determinismo cobre toda su fuerza: el de la adecuación entre la estructura de la mente del sujeto que conoce y la propia naturaleza. Claude Bernard, sin embargo, no llega a tratarlo nunca explícitamente en sus obras. Sin embargo, encontramos alusiones a él en algún comentario a textos de Fichte acerca de la filosofía entendida como doctrina de la ciencia, en los que Bernard sostiene que "*les sciences sont construites à l'image de notre esprit*"<sup>244</sup>. En este sentido, Bernard cita al geómetra Bertrand, quien sostenía que, si nuestro espíritu estuviera constituido de otra manera, las matemáticas tendrían otra forma<sup>245</sup>.

La ciencia experimental de Bernard se distancia, como vimos en la primera parte de este trabajo, del empirismo de su maestro Magendie, al admitir en su seno el principio absoluto del determinismo. Ello no le impide asumir también el imprescindible recurso a la experiencia en el que Magendie insistió tanto, pero que consideraba incompatible con la aceptación de supuestos no experimentales. Magendie es para Bernard "*le chiffonnier de la physiologie. Il n'y a été que l'initiateur de l'expérimentation; aujourd'hui il faut créer la discipline, la méthode*"<sup>246</sup>. Pese a que Bernard reconoce que existieron médicos

---

<sup>239</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 99-100.

<sup>240</sup> *O. c.*, p. 120-121.

<sup>241</sup> *O. c.*, p. 124.

<sup>242</sup> *Ibid.*

<sup>243</sup> *O. c.*, p. 125.

<sup>244</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 23.

<sup>245</sup> *Ibid.*

<sup>246</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXIX.

experimentadores antes que Magendie, le considera el principal responsable de la introducción de la experimentación en la fisiología moderna <sup>247</sup>. Bernard toma de su maestro la idea de que los hechos en fisiología nunca son absolutos, pero admite el carácter absoluto de los principios, pues "*avec les faits seuls, il est rare qu'on ne soit pas dans le faux*" <sup>248</sup>. Por otro lado, Bernard entiende que resulta extremadamente difícil ser un empirista puro, esto es, llevar a cabo observaciones y experimentos brutos sin mezclar en ellos ninguna hipótesis ni idea preconcebida <sup>249</sup>. Atribuye la fobia a las hipótesis de su maestro Magendie a una reacción contra los filósofos de la naturaleza alemanes de principios de siglo, pues dicha escuela, "*qui donnait à l'esprit une prédominance beaucoup trop grande dans l'interprétation des phénomènes du monde extérieur, a engendré, par réaction, toute une génération de savants sceptiques et empiriques, qui n'ont plus voulu entendre parler que des faits bruts*" <sup>250</sup>. Magendie consideraba que su experiencia como científico servía de constante acicate a su empirismo, y siempre contaba la anécdota de una ocasión en la que, sin querer, aventuró una hipótesis acerca del carácter albuminoso del jugo pancreático, basándose en la observación de que dicho líquido se coagulaba cuando se le calentaba, como les sucede a todas las sustancias albuminosas. Pues bien, resultó que veinte años después su discípulo Claude Bernard demostró que, si bien las observaciones de Magendie eran ciertas, la explicación dada por él resultaba ser falsa: en efecto, el líquido coagulaba con el calor, pero no contenía albúmina, pues poseía otra serie de propiedades que ya no son características de esta sustancia. Cuando Magendie fue informado de los resultados obtenidos por Bernard manifestó lo siguiente:

*"Moi qui croyais ne jamais aller au delà des résultats fournis par les sens, j'ai cependant encore dépassé les limites du fait brut dans mon expérience sur le suc pancréatique; et c'est pour cela que je me suis trompé. En effet, je n'avais vu qu'une seule chose: c'est que le suc pancréatique coagule par la chaleur; et, au lieu d'exprimer simplement ce résultat, j'ai dit: Le suc pancréatique est un liquide*

---

<sup>247</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès*, p. 153.

<sup>248</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 276. Grmek ve aquí una crítica a Magendie (nota 280).

<sup>249</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 56.

<sup>250</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 481.



*albumineux. Si je m'étais contenté de dire: Le suc pancréatique est un liquide coagulable par la chaleur, j'aurais été inattaquable"* <sup>251</sup>.

Pero tan malo es para la ciencia pecar de exceso de racionalismo como de lo contrario, y Bernard rechaza por completo la actitud de Magendie, que tenía por costumbre decir que cuando experimentaba sólo era ojos y oídos, y carecía por completo de cerebro <sup>252</sup>. La ciencia sólo se puede erigir si se asume el riesgo de elaborar teorías, las cuales nunca podrán ser sustituidas por la mera acumulación de hechos bien fundados. Pero para ello,

*"il faut que l'esprit sorte des faits et s'élançe dans l'inconnu à l'aide des vues ou d'inductions hypothétiques; seulement on devra sans cesse appeler à son aide la vérification expérimentale à chaque pas qu'on fera en avant, de crainte que l'esprit ne s'égaré en oubliant la réalité pour suivre les déductions de ses hypothèses. En un mot, la bonne science expérimentale ne peut se faire qu'à l'aide du double concours des faits bien observés, qui représentent les matériaux scientifiques, et du raisonnement, qui les élabora, les interprète et les coordonne"* <sup>253</sup>.

Bernard cree que su propuesta epistemológica es superior a la de Magendie en tanto que permite explicar un número mayor de hechos de los recogidos en la historia de la fisiología. Por ejemplo, una hipótesis con una base experimental débil, como la relativa a la posibilidad de inducir experimentalmente una diabetes a un conejo mediante la punción del cuarto ventrículo, no hubiera superado las críticas de Magendie debido a que, tras un experimento con éxito siguieron diez en los que no se logró provocar la enfermedad. Ante esta compleja situación, el científico puede optar por renunciar a establecer una fisiología científica o negar la primera observación, atribuyéndola a un error o a la casualidad. Pero lo correcto sería precisar qué condiciones se dieron en la primera operación y no se dieron en las diez siguientes <sup>254</sup>. El científico puede -e incluso debe- admitir hechos que entren en conflicto con cualquier teoría vigente, pero nunca con el axioma del determinismo <sup>255</sup>. El único elemento que Claude Bernard entiende a lo largo de toda su obra como radicalmente no obtenido de la experiencia es, por tanto, el principio del determinismo. Las hipótesis, en tanto que congruentes con las teorías

---

<sup>251</sup> O. c., p. 483-484.

<sup>252</sup> O. c., p. 482.

<sup>253</sup> O. c., p. 485.

<sup>254</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 292.

<sup>255</sup> O. c., p.299.

científicas generalmente admitidas, son en gran parte derivadas de ellas <sup>256</sup>, y por tanto variarán con el desarrollo histórico de las ciencias. No deben su génesis a la mera inducción, pero tal vez resulte excesivo entender que proceden por completo de nosotros, lo que explica su carácter necesariamente provisional y su dependencia del control experimental. El científico sólo debe creer en el determinismo, mientras que para las teorías generalmente admitidas en su época debe reservar otro tipo de actitud menos fuerte a la que el fisiólogo denomina "*foi robuste*" <sup>257</sup>. Este diferente grado de certeza se basa de nuevo en supuestos epistemológicos, pues "*pour les sciences expérimentales, le principe est dans notre esprit, tandis que les formules sont dans les choses extérieures*" <sup>258</sup>.

Cuando se pretende hacer ciencia prescindiendo de las hipótesis, cuya auténtica naturaleza Bernard está pretendiendo desvelar, se cae en el empirismo. Los años de formación más importantes del fisiólogo de Rhône se desarrollaron en este clima intelectual, que conocía bien. Bernard define así el empirismo de su maestro Magendie: "*L'empirisme admet que l'expérience est tout; il met l'expérience au-dessus de l'esprit; il ne met rien au-dessus. Il admet que l'expérience doit parler toute seule et qu'il suffit pour cela de coordonner les faits ou même que les faits se coordonnent tout seuls*", y frente a él propone la siguiente actitud: "*Moi, j'admets qu'il y a au-dessus, ou du moins à côté de l'expérience, l'idée et le raisonnement expérimental qui dirigent l'expérience et découvrent les lois*" <sup>259</sup>. Existe un empirismo que sí resulta útil para la ciencia, al que Bernard denominará "empirismo científico", Se caracteriza por basarse en "*un sentiment clair qui résulte d'une observation exacte et précise*" <sup>260</sup>; mientras que el empirismo que resulta dañino para la ciencia, el denominado "empirismo no científico", "*est celui qui est fondé sur un sentiment vague qui résulte d'une observation inconsciente et mal définie*" <sup>261</sup>. Si se excluye el razonamiento de la ciencia, ésta acabará convertida en una cuestión de sentimientos, en una rutina, en un instinto carente de todo criterio de control. De ahí que el empirista puro crea que su sentimiento le es suficiente, y que no considere necesario rendirle

---

<sup>256</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 273.

<sup>257</sup> O. c., p. 281.

<sup>258</sup> O. c., p. 281-2

<sup>259</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 44.

<sup>260</sup> O. c., p. 45.

<sup>261</sup> O. c., p. 46.

cuentas a nadie de su actividad, ni siquiera a sí mismo, pues no admite la razón como criterio absoluto y necesario <sup>262</sup>. El empirismo exagerado de Magendie le llevó a ser duramente criticado por los experimentadores que intervinieron en la polémica que le enfrentó a Bell, y Bernard atribuye dichas críticas a que no se supo entender el respeto absoluto que mantenía Magendie frente a los hechos <sup>263</sup>.

Así pues, Bernard empleará con frecuencia la expresión "empirista puro" <sup>264</sup> en un sentido muy impropio, para referirse al empirismo no científico. Pero este tipo de empirismo resulta más próximo a la actitud de los *Naturphilosophen* que a la de Magendie. Los médicos que lo adoptan no son para Bernard más que unos simples ignorantes que sólo poseen una experiencia incompleta y vaga, que no puede pasar de ser instintiva. Ellos, sin embargo, alegarán que se trata de un conocimiento simplemente personal, y la interpretarán como una experiencia inconsciente que les es innata y que guía su acción. La denominarán "tacto médico" o "*coup d'oeil médical spécial*" <sup>265</sup>, y sostendrán que los demás médicos simplemente no la poseen. Este tipo de pseudocientíficos creen en su inspiración y se sienten capaces de todo en virtud de una especie de ciencia infusa. Ello explica que, cuando se les pregunta por qué actúan de determinada manera, o bien guardan un solemne silencio o bien responden que no lo saben, que actúan por hábito, por una intuición que les es propia, de la que no son conscientes y que no puede explicar. La medicina no puede renunciar al empirismo porque está siempre impelida a actuar, sin poder esperar a tener unos conocimientos científicos sólidos <sup>266</sup>, pero el tipo de médicos que acabamos de ver describir a Bernard no son más que meros charlatanes que no creen en la ciencia, sino sólo en ellos mismos. Esto es así pese a que en algunos casos actúen de buena fe, y pese a que a menudo tengan una nutrida clientela. Su éxito se debe al hecho de que el ser humano necesita ser engañado, gusta más de lo maravilloso que de lo real y prefiere creer en la ciencia infusa antes que en la ciencia adquirida. Se trata del mismo fenómeno por el que tendemos a vanagloriarnos más de las cualidades con las que hemos nacido que de las que hemos ido adquiriendo con nuestro esfuerzo y nuestro trabajo <sup>267</sup>. A esta actitud, a la que

---

<sup>262</sup> *O. c.*, p. 47.

<sup>263</sup> BERNARD, C.: *Rapports sur les progrès*, pp. 156-7.

<sup>264</sup> No entendemos por el contexto que se esté refiriendo a los científicos de la escuela de Magendie, sino más bien a los intuicionistas que entienden la medicina como un arte, a los que ya nos hemos referido más arriba.

<sup>265</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 47.

<sup>266</sup> *O. c.*, p. 104.

<sup>267</sup> *O. c.*, p. 47-48.

Bernard llama empirismo puro, es a la que se refiere cuando afirma que debe ser considerada como un sinónimo de ignorancia, y no es en absoluto, como ya hemos señalado, el empirismo de su maestro Magendie <sup>268</sup>. En efecto, si el médico empírico posee el sentido o el espíritu científico, será consciente de su ignorancia y entenderá que la buena ciencia médica todavía no ha sido constituida y que, mientras esta tarea se completa, el empirismo es la única herramienta provisional con la que contamos. Pero este estado acaba resultando insoportable porque "*la raison est obligée en quelque sorte d'abdiquer et de renoncer à rien comprendre*" <sup>269</sup>. Así, la experiencia empírica instintiva y confusa, que se basa en observaciones vagas e inconscientes de hechos inciertos, oscuros y mal definidos, debe transformarse en una experiencia empírica distinta basada en observaciones rigurosas y conscientes de hechos precisos y bien determinados <sup>270</sup>.

En sentido estricto, no se puede decir que el empirismo sea lo contrario de la ciencia <sup>271</sup>. Se trata más bien de un periodo necesario que precede a la ciencia y que la acompaña. Así, sucede que todas las ciencias, incluso las más avanzadas, siguen teniendo partes oscuras que continúan manteniéndose en estado empírico, y coexisten con las más desarrolladas. En medicina la coexistencia de la ciencia incipiente con el empirismo está más que justificada. En efecto, aunque no sepa todavía cuál es el mecanismo por el que, por ejemplo, la quinina cura

---

<sup>268</sup> De hecho, los médicos a los que critica se caracterizan por su afán intervencionista imprudente, mientras que la actitud terapéutica de Magendie es calificada por Bernard de "expectante", *o. c.*, p. 228. Por otra parte, considera que su maestro fue quien más contribuyó a introducir la experimentación en la fisiología (*o. c.*, p. 191), lo que le supuso numerosas dificultades, como al propio Bernard (*o. c.*, p. 259).

<sup>269</sup> *O. c.*, p. 52.

<sup>270</sup> Claude Bernard trata el interesante problema de la relación entre conocimiento y lenguaje sólo en una nota a pie de página, en la que se muestra contrario a las tesis de Lavoisier y Condillac, que sostienen que cuando se logre un lenguaje preciso la ciencia estará hecha. El fisiólogo cree, al contrario, que "*la science étant faite, le langage sera fait*", y añade que es precisamente por eso por lo que las nomenclaturas médicas de su época resultan imposibles; en BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 136, N. 1.

<sup>271</sup> Señalemos aquí otra inconsecuencia en las tesis de Bernard, a quien hemos visto más arriba identificar empirismo con escepticismo, y por tanto, con la negación de la ciencia. Ahora la vamos a ver contradecirse: "*quand on le comprend mal, comme l'a fait Trousseau, l'empirisme est l'indéterminisme et la négation de la science*"; *o. c.*, p. 184. Tal vez estas confusiones se deban a que Bernard emplea el término "empirismo" en diferentes sentidos a lo largo de su obra, sin que siempre los aclare.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

la fiebre, el médico no puede dejar por ello de administrarla a un paciente febril movido por escrúpulos antiempiristas <sup>272</sup>. El empirismo ciego puede servir para acumular hechos, pero nunca constituirá una sólida base para edificar la ciencia, pues "*l'expérimentateur qui ne sait point ce qu'il cherche ne comprend pas ce qu'il trouve*" <sup>273</sup>. La fisiología general sólo podrá ser definitivamente constituida cuando su dirección sea determinada de una manera racional por una concepción clara del problema que se propone resolver. El buen científico no es meramente un albañil que trabaja en la construcción del edificio de la ciencia. Si duda la labor de albañil, aportando los materiales necesarios para la construcción -que en esta metáfora equivaldrían a los hechos brutos- es imprescindible, pero no menos importante es saber cual es la posición que deben ocupar en la obra total <sup>274</sup>.

Bernard duda, como hemos señalado, de la posibilidad de un empirismo puro auténtico <sup>275</sup>, y al parecer excluye de esta duda a Magendie, como pone de manifiesto el siguiente texto:

*"D'ailleurs, jamais les médecins ne font de l'empirisme pur, mais ils y mélangent toujours des théories et ils raisonnent plus ou moins systématiquement dans leurs essais; ils ont un système quelconque, c'est ce qui fait que souvent les observations ne sont pas empiriques, mais entachées de vues de l'esprit; (...) c'est un mauvais empirisme. L'empirisme qui fait taire l'esprit, est le bon; c'est celui de Louis, de Magendie"* <sup>276</sup>.

La ciencia necesita para su desarrollo de hechos establecidos con el espíritu libre de cualquier idea preconcebida; pero, por otra parte, la ciencia no es posible si las excluimos de ella por completo <sup>277</sup>. Cualquier colección de hechos brutos, por muy numerosos que éstos sean y por muy bien recogidos que estén, sólo puede aportar "*des matériaux inanimés qu'il s'agira de vivifier par une idée et d'ordonner pour les faire servir à l'édification de la science*" <sup>278</sup>. El empirismo ofrece un culto excesivo al hecho, lo que es tan dañino para la ciencia como el culto

---

<sup>272</sup> O. c., p. 180.

<sup>273</sup> BERNARD, C; *Rapports sur les progrès*, p. 131.

<sup>274</sup> O. c., p. 221.

<sup>275</sup> BERNARD, C.; *Principes de médecine expérimentale*, p. 56.

<sup>276</sup> O. c., p. 105.

<sup>277</sup> "*Le rationalisme fait la science*"; BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 72.

<sup>278</sup> O. c., p., 57-58.

excesivo a las teorías <sup>279</sup>. Así pues, el empirismo y el racionalismo resultan igualmente indispensables para el desarrollo de la ciencia, siempre y cuando cada uno ocupe el lugar que le corresponde. No se trata, por tanto, de excluir el empirismo en beneficio del racionalismo, o el racionalismo en beneficio del empirismo, sino de trazar lo más exactamente posible el papel que le corresponde a cada uno de ellos. Este papel puede definirse así: "*1° que l'empirisme récolle les faits et le rationalisme les met en oeuvre; 2° que l'empirisme n'exclut pas le rationalisme, mais qu'il doit le retenir et le modérer*" <sup>280</sup>.

Queremos insistir en la reivindicación que Claude Bernard lleva a cabo de las hipótesis porque entendemos que es el aspecto menos conocido de su obra, debido a la filiación positivista que de él suele ofrecer la historia de la ciencia. Bernard afirma que la ciencia no es otra cosa que el racionalismo o el razonamiento aplicado a la interpretación de nuestros sentimientos acerca de los fenómenos de la naturaleza <sup>281</sup>. Dado que el científico no se limita a observar, sino que pretende explicar, no puede quedarse en la observación pura y simple de los fenómenos como quiere el empirismo científico. El auténtico experimentador debe partir de la experiencia para llegar a alcanzar lo que constituye su auténtico objetivo: la explicación científica y racional de los fenómenos que observamos con el fin de preverlos y modificarlos a nuestro antojo <sup>282</sup>.

El empirismo solo no vale para la construcción de la ciencia, porque el terreno de los hechos carece de la universalidad que requieren las leyes. Claude Bernard plantea así esta vieja cuestión filosófica: "*Ici se présente la question de savoir comment d'un résultat empirique, c'est à dire d'un fait brut, on peut aller au delà de ce fait et passer à la recherche d'un résultat scientifique*" <sup>283</sup>, o planteado en términos más poéticos: "*l'empirisme est un donjon étroit et abject d'où l'esprit emprisonné ne peut s'échapper que sur les ailes d'une hypothèse*" <sup>284</sup>. En efecto, el primer movimiento del espíritu científico consiste en la elaboración de una

---

<sup>279</sup> *O. c.*, p. 75.

<sup>280</sup> *O. c.*, p. 58.

<sup>281</sup> *O. c.*, p. 76.

<sup>282</sup> *Ibid.* La medicina es por tanto la ciencia en la que nos explicamos *racional y experimentalmente* las enfermedades con el fin de prever su marcha y modificarla.

<sup>283</sup> *O. c.*, p. 77.

<sup>284</sup> *Ibid.*

hipótesis o una idea *a priori* con ayuda de la cual el espíritu va más allá del hecho bruto, hasta el terreno del racionalismo, "*qui est le véritable terrain scientifique*"<sup>285</sup>. El principal peligro de este vuelo es caer en la trampa de los sistemas o las doctrinas, y lo único que podemos hacer por evitarlo es dejar que las hipótesis vayan siempre guiadas por la experiencia. Pero "*sans hypothèse, c'est à dire sans une anticipation de l'esprit sur les faits, il n'y a pas de science, et le jour de la dernière hypothèse serait le dernier jour de la science*"<sup>286</sup>. No se pueden expulsar las hipótesis de la ciencia, pero sí se debe condenar a quienes hacen un mal uso de ellas. El empleo prudente del método experimental consiste en dar al hecho y a la idea su justo valor, pues si le damos demasiada importancia al hecho permanecemos atrapados en el estrecho empirismo, y si depositamos demasiada confianza en la idea, nos convertimos en unos sistemáticos. "*Ce que nous voulons c'est un rationalisme soumis à l'expérience qui lui servira toujours de critérium et de flambeau*"<sup>287</sup>, para lo que debemos proceder siempre imbuidos por la duda filosófica, con precaución y desconfianza. Así, "*il faut lancer son hypothèse en avant comme un colimaçon lance ses cornes pour sonder et palper l'espace. Des qu'il sent quelque obstacle, il les retire pour les étendre de nouveau à côté, et cette figure représente l'état de tâtonnement dans lequel se trouve l'expérimentateur*"<sup>288</sup>.

El método experimental no puede iniciarse más que a partir del momento en que se sale del empirismo y se ingresa en el incierto terreno del racionalismo. Y sólo se sale del empirismo de la mano de las ideas *a priori* o hipótesis, que se aventuran más allá del hecho bruto. Todo el secreto del método experimental está en "*ne pas laisser l'idée s'envoler, s'égarer, mais à toujours la ramener aux faits en lui coupant incessamment les ailes à l'aide des ciseaux de l'expérience*"<sup>289</sup>. Sólo entonces se alcanza el equilibrio ideal entre empirismo y racionalismo, y se pueden reunir los hechos en función de la idea adecuada. Pero dicha idea debe someterse constantemente al control experimental. Un ejemplo de ello lo constituye el propio ideal epistemológico de Bernard, que se veía obligado a reconocer que los hechos de la medicina de su época no parecían avalar su hipótesis acerca de que la fisiología constituía la base de la patología<sup>290</sup>. Sin hipótesis no hay ciencia<sup>291</sup>, y el modo en que Claude Bernard

---

<sup>285</sup> *Ibid.*

<sup>286</sup> *Ibid.*

<sup>287</sup> *O. c.*, p. 78.

<sup>288</sup> *Ibid.*

<sup>289</sup> *O. c.*, p. 115.

<sup>290</sup> *O. c.*, p. 140.

expresa este principio epistemológico tiene alguna resonancia kantiana, pues el fisiólogo sostiene que "*une instruction philosophique sans les faits est vide et stérile; mais, d'un autre côté, un trop grand nombre de faits entassés pêle-mêle, sans un lien philosophique qui les éclaire et les unit, devient une surcharge qui étouffe l'esprit, l'étiologie et l'obscurité*"<sup>292</sup>.

Cuando el científico se abandona a los hechos brutos y rechaza toda hipótesis se queda asimismo sin criterio, lo que determina la negación de la ciencia en general. En efecto, ésta no se encuentra en ninguno de los dos extremos, sino en la unión de ambos, pues la ciencia constituye la expresión ideal de los hechos<sup>293</sup>. Sin la hipótesis y la teoría, que son las antorchas que dirigen al hombre en su búsqueda de la verdad, no se puede experimentar y no se puede salir del oscuro empirismo. Si nos limitamos a acumular observaciones sin razonar experimentalmente sobre ellas no podemos llegar a nada, lo que no impide que la actitud del sistemático resulte tan lesiva para la ciencia como la del empirista. En efecto, si bien es verdad que cuando se cree que no se puede saber nada que vaya más allá de los hechos concretos no se llega nunca a la ciencia -que habla de las leyes de los fenómenos- también es cierto que cuando uno se cree que lo sabe todo, como le sucede al sistemático, y cree que lo puede deducir todo de unos principios absolutos, la ciencia se detiene igualmente porque se dejan de tener en cuenta los hechos, y "*on ne veut que déduire, ce qui est très facile et très commode*"<sup>294</sup>. La única opción válida, que prescinde de este dilema, es la del científico experimental, que cree en sus teorías, pero entendiéndolas como la expresión de nuestros conocimientos hasta ese momento, y no como un conjunto de principios absolutos. Estas teorías nos permiten deducir nuevos hechos y a su vez son constantemente controladas por ellos. En efecto, los hechos que las propias teorías contribuyen a poner de manifiesto corrigen y amplían la propia teoría, haciendo de este modo progresar a la ciencia<sup>295</sup>. Para que el racionalismo y el empirismo estén bien equilibrados es necesario que la observación y la experimentación vayan siempre de la mano para controlar y verificar constantemente las ideas que el racionalismo va adelantando. Éstas tienden a ir siempre por delante, porque es más sencillo deducir que experimentar y observar. En este sentido,

---

<sup>291</sup> O. c., p. 114, N. 1.

<sup>292</sup> O. c., p. 216.

<sup>293</sup> O. c., p. 226.

<sup>294</sup> O. c., p. 79.

<sup>295</sup> *Ibid.*



Bernard da la razón a las críticas que Magendie dirigía a los sistemáticos cuando les reconvenía así: "*revenez donc à l'observation, revenez-donc à l'expérimentation, les théories sont mauvaises, les raisonnements mènent à l'erreur*"<sup>296</sup>. Asimismo, Bernard encuentra una explicación para las oscilaciones entre las etapas de empirismo y de racionalismo que se han ido sucediendo a lo largo de la historia de la ciencia.

En efecto, la ciencia surge de la tendencia irresistible del espíritu humano a explicar todo lo que ve. Pero, por otro lado, existe también en él una tendencia a la precipitación en la elaboración de dichas explicaciones que constituye la fuente de los principales errores científicos. El freno que modera los excesos de las hipótesis no es otro que el empirismo, que reconduce siempre al espíritu a la observación de los hechos, a su correcta constatación y a la consideración de todas las circunstancias que concurren en la producción de los fenómenos, antes de lanzarse a encontrarles una explicación. Constatar correctamente un hecho no es una labor tan fácil como nos pudiera parecer a primera vista, y sin embargo esta actividad constituye la base indispensable, el cimiento necesario para que el edificio de la ciencia sea sólido. En resumen, "*la science ne peut être fondée ni par l'empirisme seul, ni par le rationalisme seul. Elle ne peut se constituer que par leur association*"<sup>297</sup>.

#### 3.1.4. Rechazo implícito del inductivismo

Claude Bernard manifiesta su rechazo a la idea, generalmente admitida en su época, de que la inducción es el tipo de razonamiento propio de las ciencias experimentales<sup>298</sup>. Grmek sostiene que el fisiólogo conocía la edición francesa de las *Oeuvres* de Bacon hecha por F. Riaux, así como la literatura secundaria de Maistre y Rémusat<sup>299</sup>. Pero la crítica de Bernard se extiende hasta la misma tesis que sostiene que la inducción y la deducción constituyen los dos únicos tipos de razonamiento posibles. Frente a esta concepción, Bernard sostiene que sólo hay un tipo de razonamiento, de modo que "*je pense que les méthodes d'induction et de déduction ne sont que les deux côtés de la méthode expérimentale*"<sup>300</sup>. Bernard entiende que

---

<sup>296</sup> O. c., p. 80.

<sup>297</sup> O. c., p. 58.

<sup>298</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 86.

<sup>299</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 268-9, nota 234.

<sup>300</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 208.

esto es así, pese a que los filósofos han creído tener que distinguir dos métodos diferentes en las ciencias; uno al que llaman método experimental o *a-posteriori*, y otro no experimental o *a priori*. El primero adopta la forma de la inducción, que nos lleva de lo particular a lo general; y el segundo, que es exclusivo de las matemáticas, sería el método deductivo. Así, es valiéndonos de la deducción como descendemos de los principios generales -axiomas- a los casos particulares -teoremas- sin tener necesidad de recurrir en ningún momento a la experiencia. Según este análisis clásico de la cuestión, existirían dos formas de razonar, y sólo una de ellas podría prescindir de la experiencia. Frente a él, Claude Bernard sostiene que "*je ne vois pas là deux méthodes de raisonner; ce ne sont que deux cas particuliers d'une méthode unique, qui est la méthode expérimentale*"<sup>301</sup>. Cuando el hombre pretende conocer algo, puede optar por dos modos para conseguirlo. Así, puede ir de lo conocido a lo desconocido, para lo que se vale de principios absolutos y verdaderos previamente establecidos de los que deduce de forma segura, valiéndose para ello sólo de la lógica. En este caso, la verdad de la conclusión queda garantizada por la claridad y la certeza del punto de partida. Pero también puede suceder que el investigador se enfrente a un asunto oscuro en el que no encuentra ningún punto de partida que no le resulte igualmente oscuro e incierto. En este caso, al científico no le queda más remedio que hacer una suposición, "*et qu'il suppose connu ce qui ne l'est pas pour avoir un point de départ*"<sup>302</sup>. Así, sucede que el experimentador sigue razonando -como en el caso anterior- lógicamente, pero con dudas e interrogantes que deberán ser resueltos por la experiencia<sup>303</sup>. La única herramienta lógica de la que, por tanto, puede valerse el hombre, es la deducción. Lo que sucede es que unas veces lo hace partiendo de principios dotados de certeza absoluta -o admitidos como tales-, y otras veces a partir de principios más o menos inciertos, "*mais l'homme raisonne toujours de même au fond*"<sup>304</sup>. Un hombre que camina sobre un suelo sólido lo hace con decisión, y alcanza directamente su objetivo, mientras que otro que lo hace sobre un terreno movedizo lo hace lentamente, mirando a un lado y a otro, tanteando con un pie, experimentando hasta que

---

<sup>301</sup> O. c., p. 209.

<sup>302</sup> *Ibid.*

<sup>303</sup> Bernard atribuye a Goethe la paternidad de esta idea acerca del papel de la experiencia, que "*doit répondre au doute et à l'incertitude dans lesquels l'esprit se trouve plongé lorsqu'il veut chercher la vérité sur des choses qui lui sont extérieures*", en o. c., p. 209.

<sup>304</sup> *Ibid.*

encuentra algún punto de apoyo que le permita dar otro paso hacia adelante. Ambos hombres caminan igual, valiéndose de piernas iguales. La diferencia no está, por tanto, en las herramientas de la marcha, sino en la dificultad del camino. Lo mismo sucede con los diferentes científicos: los que inducen y los que deducen no tienen en realidad dos formas diferentes de razonar, y lo único que les diferencia es la dificultad del tema que les ocupa <sup>305</sup>.

Bernard entiende que la idea de que las ciencias naturales proceden por inducción procede de la obra de Bacon, a quien declara haber leído. De hecho, se muestra de acuerdo con la mayoría de las tesis del filósofo, e incluso manifiesta su admiración por la calidad literaria del lenguaje con el que las expresa. Pero, por lo que al tema de la inducción se refiere, Bernard se declara contrario a las tesis de Bacon y apoya frente a ellas las de J. de Mestre y Rémusant. Estos autores no creen que Bacon haya dotado al espíritu humano de un nuevo instrumento, sino que sostienen que la inducción no difiere en el fondo del silogismo <sup>306</sup>. Cuando partimos de un caso particular conocido para llegar a un principio desconocido "*le raisonnement n'est plus possible à moins que on ne suppose connue une proposition qui ne l'est pas. C'est là le rôle de l'hypothèse; autrement il n'y aurait plus de raisonnement possible*" <sup>307</sup>. La inducción no es más que una deducción carente de certeza y dudosa, cuya conclusión debe ser verificada por la experiencia. Pero en el fondo no es más que una deducción "camuflada".

La deducción dirige el juicio desde lo conocido a lo desconocido, de modo que "*l'esprit de l'homme fonctionne toujours de même par syllogisme*" <sup>308</sup>. Bernard sí se plantea la necesidad de buscar un punto de apoyo que permita poner en marcha el conocimiento científico, pues, dado que "*l'homme n'a pas en naissant la science infuse (...). Il semble que nous soyons dans un cercle vicieux et que l'homme soit condamné à ne pouvoir rien connaître*" <sup>309</sup>. Lo sitúan en el único elemento estrictamente *a priori* que ha introducido en su sistema, que no es otro que "*le sentiment des rapports et du déterminisme*" <sup>310</sup>. El científico natural, como el matemático, se vale de la deducción para alcanzar sus conocimientos. Ni las ciencias naturales ni ninguna ciencia en general operan por inducción sencillamente porque la inducción sólo se da

---

<sup>305</sup> O. c., pp. 209-210.

<sup>306</sup> O. c., p. 210.

<sup>307</sup> O. c., p. 211.

<sup>308</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 85.

<sup>309</sup> *Ibid.*

<sup>310</sup> *Ibid.*

en apariencia. En realidad, toda inducción es en el fondo una deducción<sup>311</sup>, y hasta la génesis de las hipótesis científicas *con ocasión de* la observación de los fenómenos naturales no se lleva a cabo por mera inducción, sino que presupone en el sujeto que conoce la aceptación de una serie de principios *a priori*<sup>312</sup>. En este sentido, Bernard manifiesta explícitamente su rechazo de la concepción baconiana de la inducción, que recomienda huir de las hipótesis y de las teorías<sup>313</sup>. Si el científico siguiera los consejos de Bacon, eliminaría todo el dinamismo de nuestro conocimiento, deteniéndolo.

En algunos textos aislados, Bernard parece reivindicar la posibilidad de captar universales en los hechos particulares. Así, el ojo clínico ("*tact médical*") consiste en percibir algo ("*ce caractère résultant*") "*qui n'existe pas à lui seul mais qui n'est aucun autre*". Se trataría de un proceso similar al que acontece en nuestra mente cuando reconocemos un roble sin saber especificar por qué lo reconocemos como tal<sup>314</sup>. Lo que captamos "*c'est pour ainsi dire, l'âme de la chose*", una especie de "*idéalité de la matière*" que también constituye el centro de interés del artista<sup>315</sup>. En otros momentos, como ya hemos señalado en alguna ocasión a lo largo de este trabajo, las consideraciones bernardianas acerca del proceso del conocimiento nos recuerdan, con las salvedades a las que tantas veces hemos hecho referencia, a algunas ideas de los *Naturphilosophen* (como cuando, por ejemplo, apela al instinto como guía para la búsqueda de una idea "*autour de laquelle tout converge*"<sup>316</sup>).

### 3.1.5. Resumen y conclusiones: la posibilidad de una medicina científica

De todo lo dicho hasta aquí, y prescindiendo ya de textos más o menos contradictorios o de ideas más o menos vagas y confusas, entendemos que se pueden adelantar

---

<sup>311</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 90.

<sup>312</sup> *Ibid.*

<sup>313</sup> *Ibid.*

<sup>314</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, ed. cit., p. 99.

<sup>315</sup> *Ibid.*

<sup>316</sup> *O. c.*, p. 101-2.

una serie de conclusiones generales que, lejos de la frase anecdótica sacada fuera de contexto, nos permitan dibujar de forma clara lo que constituía el pensamiento de Claude Bernard respecto a cuestiones epistemológicas.

Existe sin duda en la obra de Claude Bernard una seria y profunda reflexión epistemológica que aporta teorías de contenido sorprendentemente moderno. El fisiólogo necesita crear su ciencia, la medicina experimental, partiendo de cero, y se toma esta labor tan en serio que considera necesario comenzar con la fundamentación misma de su posibilidad. Estos escrúpulos carecerían de sentido en la física del siglo XIX, pero quedan plenamente justificados en una biología que parte de un clima intelectual imbuido de una filosofía de la vida vitalista que niega el determinismo de los fenómenos que constituyen su objeto.

En efecto, entendermos que el principal obstáculo epistemológico de la nueva medicina experimental no fue, como se suele decir, el vitalismo en sí, sino sólo uno de sus supuestos: el que sostiene que las fuerzas vitales no están sujetas a ley alguna que determine su acción según un entramado rígido de relaciones causales. Pero esta idea no es exclusiva del vitalismo de Bichat, sino que se encuentra también a la base de una línea de investigación guiada por supuestos aparentemente opuestos a dicho vitalismo, y que constituye el empirismo radical de Magendie. Este contexto histórico determina el hecho de que Bernard considere necesario adentrarse en una suerte de rodeo epistemológico previo a entrar de lleno en el desarrollo de los contenidos científicos de la moderna medicina, que sin duda le deberían resultar menos problemáticos y más familiares.

La reflexión epistemológica no debe ser entendida como una suerte de lujo o adorno con el que Bernard obsequia al lector de su obra científica, sino más bien como el fundamento mismo de ésta. En efecto, ¿qué sentido tenía experimentar con ranas o con perros, si los resultados de dichos experimentos no resultaban ser extrapolables al hombre? Es más: ¿qué sentido podía tener la propia experimentación si las relaciones causales que ésta exploraba no existían más que en el mundo de los seres inanimados? Ninguna pregunta subsiguiente podía tener sentido, desde las relativas al método, hasta las de contenido puramente científico, si el experimentador no llevaba a cabo una investigación previa relativa a la posibilidad misma del conocimiento científico en biología. Y esta cuestión, que se sale sin duda del ámbito puramente científico para ingresar en el filosófico, trae consigo otras que hacen que el paso previo que Bernard ve necesario hacer por la filosofía se alargue más de lo esperado. Entre ellas destacamos las relativas al modo de entender el conocimiento en general y sus límites, a la creatividad en la investigación científica, a la verificación de las hipótesis, a las formas del

razonamiento, a la relación sujeto-objeto, a la definición del objeto legítimo de la ciencia o a la propia naturaleza de las hipótesis científicas. Todas estas cuestiones van surgiendo a medida que Bernard expone y desarrolla su teoría de la posibilidad de la medicina como ciencia, y a todas habrá de ir dando respuesta, adentrándose cada vez más para ello en el terreno filosófico, en el que sin embargo reconoce sentirse extraño e incómodo.

El principal problema que presenta el conocimiento de los objetos de la naturaleza consiste en el hecho de que se trata de objetos, esto es, de elementos situados fuera del sujeto. Así, la primera cuestión filosófica identificada por Bernard resulta ser el viejo problema de la relación sujeto-objeto. A diferencia de lo que sucede en matemáticas o en lógica, en biología el investigador debe hacer suyo algo que sin embargo no forma parte de él. Y para ello no basta el conocimiento que nos llega a través de los sentidos, porque lo que busca la ciencia es precisamente lo universal que subyace a lo particular; esto es, las leyes que rigen los fenómenos y los mecanismos simples y homogéneos -en este caso, las células- que, sin ser directamente percibidos, explican la infinita variedad de los fenómenos que observamos.

La ciencia moderna, con su aceptación acrítica de los supuestos básicos de lo que se ha dado en llamar positivismo, ha perdido en gran medida la sensibilidad para detectar el carácter problemático de la inducción. Pero Bernard no es en este sentido un científico moderno, y no duda en desechar inmediatamente los supuestos inductivistas señalando que, ante los mismos hechos, un científico elabora unas hipótesis, otras, y la mayoría ninguna. Es más, un mismo científico puede haber observado un mismo hecho en innumerables ocasiones, durante años, sin que "le haya dicho nunca nada a su espíritu", hasta que un día, de repente, esa misma observación le sirve de base para la elaboración de una hipótesis que pone de manifiesto nuevas relaciones causales que hasta entonces le habían pasado desapercibidas. Además, el contenido de dichas hipótesis nunca tiene como referente a los hechos en sí, sino las relaciones que la razón del experimentador cree ver entre ellos. Si Bernard hubiera tenido más cultura filosófica tal vez hubiera empleado el término "universales", pero el fisiólogo no reconoce en ningún momento la necesidad de tratar cuestiones filosóficas en ciencia. Es más, en él el adjetivo "metafísico" siempre está dotado de un cariz abiertamente despectivo. En cualquier caso, no deja de resultarnos sorprendente que un médico de mediados del siglo XIX, sin una formación filosófica especial, rechace la solución ofrecida por la concepción inductivista de la ciencia y se lance a la búsqueda de otra hipótesis que ofrezca una solución mejor al problema.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

Bernard cree encontrarla en la deducción. El científico, como el matemático, deduce siempre. La única diferencia que existe entre la labor del científico natural y la del matemático está en la certeza de la hipótesis de la que en cada caso se parte. El matemático, como el lógico, parte de supuestos a los que acompaña una evidencia absoluta, lo que determina que dichos supuestos no puedan ser concebidos de una forma diferente a como nuestra razón nos los dicta. De ahí que, si no nos equivocamos en algún aspecto formal de las deducciones que hagamos a partir de ellos, podamos estar seguros de que las conclusiones a las que lleguemos estarán dotadas del mismo grado de certeza. Pero en biología, como sucede en las demás ciencias naturales, el proceso de deducción no acontece así. La hipótesis de la que se parte nos podrá parecer más o menos razonable, pero no habrá nada en ella que nos garantice su verdad. De hecho, el criterio para determinar su validez pasa por deducir de ella otras menos generales que serán contrastadas en la experiencia. Sólo si supera esta prueba podremos suponer que, en principio, nuestra hipótesis era válida.

Pero sólo en principio, pues este mecanismo -que combina la lógica con el control experimental- no puede garantizarnos nunca la validez definitiva de una teoría científica. El paso de lo particular a lo general está vedado al científico precisamente porque la inducción se ha declarado quimérica. Al renunciar a la inducción renunciamos también a la garantía de validez absoluta del conocimiento científico. Es, por decirlo de algún modo, el precio que hemos de pagar por nuestra "honestidad epistemológica", y resulta una actitud poco consecuente el admitir que la ciencia opera por deducción, y sin embargo pretender a la vez que sus teorías -cuando han pasado el filtro de la contrastación experimental- pueden ser admitidas como verdades incontestables. Las teorías científicas, como sostendrá Popper cincuenta años después, son necesariamente provisionales. Pero su provisionalidad no les quita, sin embargo, valor, pues siguen constituyendo el único instrumento legítimo con el que contamos para avanzar en el no sólo posible, sino seguro desarrollo de nuestro conocimiento de la naturaleza. Se puede, por tanto, alcanzar un conocimiento científico de los seres vivos, pero éste será necesariamente limitado en función de la naturaleza misma del proceso del conocer. Quedan así rebatidos con un mismo argumento tanto el escepticismo que servía de base al empirismo de Magendie, como los "sistemas", que durante tantos siglos fueron los principales protagonistas del pensamiento biológico.

La medicina puede, por tanto, alcanzar un conocimiento científico de su objeto, siempre y cuando respete los límites que se le acaban de imponer, y se comprometa a seguir el método que se acaba de esbozar para ella. Todo este proceso pasa por la necesidad de reconocer

la existencia de un amplio campo de cuestiones que le estarán necesariamente vedadas para siempre. Si la nueva ciencia no se conforma con el fecundo campo que se le ha asignado y prefiere traspasar los límites que la separan de la filosofía, se perderá en un mar de cuestiones sin duda interesantísimas, pero para las que no hay respuesta posible. La biología científica nunca va a poder decirnos qué es la vida, pero tampoco necesita hacerlo para cumplir su objetivo, de apariencia más modesta, pero sin embargo infinitamente más útil: determinar las condiciones físico-químicas de la manifestación de los fenómenos vitales, con el fin de gobernarlos a nuestro antojo. Así, si bien es seguro que nunca sabremos qué es la vida psíquica, resulta sin embargo muy posible que algún día podamos elaborar fármacos que ayuden a conservarla frente a enfermedades que amenacen con alterarla o con acabar con ella de forma prematura. Este es el aspecto más claramente positivista de la obra de Bernard. De hecho, la inclusión de este tipo de supuestos en la obra del fisiólogo ha llevado a muchos historiadores de la ciencia a considerarle ante todo el principal representante del positivismo en biología. Dejamos el debate de esta cuestión para el apartado del trabajo dedicado al positivismo, pero reconocemos que dicha tesis -tal y como se la hemos visto enunciar a Bernard- sigue siendo una de las principales constantes del pensamiento biológico actual, y que su valor heurístico es innegable.

El rechazo de la inducción -entendida como el método por el cual el científico procede a elaborar las leyes generales de los fenómenos biológicos a partir de la observación de algunos de ellos- trae consigo la inevitable cuestión acerca del origen de las hipótesis científicas. Si éstas no se inducen de los hechos, toda reflexión metodológica y epistemológica debe incluir una teoría que explique su génesis. Bernard cree que son un producto de la propia mente del investigador -de ahí que las denomine hipótesis *a priori*-; en él nacen *con ocasión* de la observación de los diferentes fenómenos naturales. Sin duda, encontrar el calificativo *a priori* aplicado a las hipótesis a partir de las cuales se elaboran las teorías científicas resulta sorprendente en la obra de un positivista. Debemos señalar, sin embargo, que Bernard no es muy riguroso a la hora de emplear este tipo de terminología, debido seguramente a su falta de formación filosófica. Pero el término está ahí, y conviene que nos detengamos a matizarlo, pues entendermos que esta parte de su concepción del método constituye uno de los aspectos más originales e interesantes de su obra.



3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

Existen innumerables factores extracientíficos relativos a la estructura misma de la racionalidad, la cultura, el desarrollo de la ciencia en ese momento, las inquietudes científicas del investigador, etc que hacen que, al observar un fenómeno concreto de la naturaleza, surja en la mente del científico una hipótesis acerca de su causa. Dicha hipótesis lo relaciona con otros hechos conocidos u observados previamente, o simplemente capta el fenómeno como tal, evitando que se le pase desapercibido al científico, por interpretar todo el entramado de fenómenos en otra dirección. En este momento ya se ha producido el paso de lo particular a lo general mediante un proceso mucho más creativo de lo que sugiere la hipótesis de la inducción. Es sólo a partir de ahora cuando tiene sentido recurrir al método como guía, pues la epistemología no puede ofrecer un método que garantice la génesis misma de las hipótesis científicas. Un científico puede haber seccionado miles de veces el gran simpático del cuello de sus animales de experimentación, sin que nunca haya reparado en el hecho de que la temperatura de esa parte de la cara del animal aumenta varios grados como consecuencia de su intervención. La comunidad científica puede haberse pasado años relacionando dicha técnica experimental exclusivamente con la contracción de la pupila, hasta que alguien pone de manifiesto el hecho -ahora evidente- de que la operación *también* produce esa vasodilatación periférica que calienta la piel de la zona. Una vez descrito el hecho, resultará innegable, y toda la comunidad deberá asentir ante la nueva relación causal que ha quedado así puesta de manifiesto. Las hipótesis científicas tienen que ver, por tanto, con la interpretación de los hechos -sin ser producidas por éstos-, y es simplemente en este sentido en el que Bernard emplea el término *a priori*.

Otro término que puede llevarnos a confusión y al que recurre con mucha frecuencia la epistemología bernardiana, es el de "sentimiento" o "corazón". Con él, Bernard quiere designar la sede de esa capacidad interpretativa que constituye el fundamento de la auténtica creatividad en la investigación científica. Dado que la génesis de las hipótesis científicas pertenece al momento que no es ni deductivo ni inductivo del método, Bernard apela a Pascal para adentrarse en esa otra facultad del sujeto que, no teniendo nada que ver con la lógica, determina su relación con la naturaleza. Así, siguiendo a su admirado filósofo, nos remite a esa facultad difícil de definir e incluso de nombrar, a la que Pascal no duda sin embargo en denominar "sentimiento", "fe", "intuición", "corazón" .... No creemos, sin embargo, que este aspecto de la epistemología bernardiana deje paso a elementos extrarracionales en su concepción de la ciencia, pues ningún científico estará dispuesto a admitir una hipótesis irracional, por muy intuitiva que le resulte. Así, por ejemplo, Bernard descartará de la ciencia

todas las hipótesis que nieguen el axioma del determinismo por motivos, esta vez sí, extraempíricos y puramente *a priori*. Todo lo que sucede en la naturaleza tiene una causa, y siempre que se dé la causa se dará necesariamente el efecto, salvo que interfieran nuevas causas igualmente determinadas de forma racional. Es sólo respetando esos criterios previos de racionalidad como puede operar a su antojo el mundo de la creatividad y de la intuición libre -y más o menos arriesgada- del científico. Y Bernard reconocerá que estos criterios actúan como supuestos que el científico no obtiene de la experiencia, sino que hacen el papel de una red que éste le lanza a la naturaleza con el fin de que los fenómenos puedan estructurarse e individualizarse en torno a ella. Se trataría de una especie de matriz a la que se adheriría el magma amorfo que constituye la experiencia tal y como la entiende el empirismo radical de Magendie.

Así pues, Bernard abrirá la puerta que da entrada al determinismo en biología, e invitará a salir por ella tanto al empirismo de Magendie como al vitalismo de Bichat y de Stahl. Ya hemos señalado que otros tipos de vitalismo, como el que creemos encontrar en la obra del propio Bernard, sí resultan compatibles con el determinismo en el que asienta sus cimientos la medicina experimental. También resulta compatible con dicho axioma el empirismo provisional de quienes se ven obligados a aplicar remedios a los pacientes aquejados de patologías cuya causa aún no es bien conocida por la nueva ciencia.

El principal mérito que encontramos en la epistemología de Bernard es, por tanto, el modo en que el fisiólogo se vale de elementos pertenecientes a escuelas de pensamiento opuestas a la suya, con el fin de garantizar la posibilidad de la medicina -y de la biología en general- como ciencia. Él mismo insiste en la necesidad de no renunciar ni al empirismo ni al racionalismo, si se quiere hacer un análisis científico de los fenómenos de la naturaleza en general. Nosotros añadiríamos ese otro elemento que acabamos de señalar, de filiación sin duda más próxima al racionalismo de la *Naturphilosophie*, y al que hemos denominado "intuición. Bernard es hijo de su tiempo en la medida en que es capaz de reconocer las líneas de pensamiento que constituyen su contexto histórico y tomar lo mejor de cada una de ellas. De la *Naturphilosophie* toma elementos aparentemente antagónicos como la deducción a partir de hipótesis y la intuición; de la iatromecánica toma el supuesto del determinismo aplicado a los fenómenos biológicos, entendidos por estos científicos como un subconjunto de los fenómenos del mundo físico en todo común a ellos; del empirismo extrae Bernard las "tijeras" encargadas

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

de cortarles las alas a las hipótesis y a lo que la razón hace con ellas; del vitalismo, el reconocimiento del estatuto propio y exclusivo de los fenómenos vitales, esto es, de los aspectos que les resultan propios y que nos autorizan a constituir con ellos un mundo -y una ciencia- aparte.

Este aparente eclecticismo epistemológico resulta no ser tal, pues cada elemento encuentra su lugar en el edificio de la filosofía de la ciencia de Bernard. Sin duda este edificio no está exento de problemas, pero lo que resulta indudable es que sus cimientos son sólidos -no en vano lleva ya más de un siglo en pie- y que en él han encontrado un buen lugar para establecerse y desarrollarse una cantidad sin precedentes de teorías científicas. Sin los elementos obtenidos de la *Naturphilosophie*, Bernard no hubiera podido dar cabida en él a la teoría celular, y la carencia de prejuicios frente a las otras escuelas permitieron dar acogida simultáneamente a huéspedes tan productivos como los métodos y las teorías de Du Bois y Helmholtz. No se desperdició tampoco la aportación a la experimentación ofrecida por Magendie, ni la apertura de miras que supone el hecho de aceptar que, pese a los sorprendentes éxitos logrados por los supuestos del reduccionismo metodológico, los seres vivos no pueden ser entendidos como meras máquinas termodinámicas extraordinariamente complejas.

## 3.2. El método de las ciencias de la vida

### 3.2.1. Papel de la experiencia en el nuevo método

Si bien hemos visto cómo Bernard rechaza para la ciencia en general el método consistente en partir de una definición para deducir a partir de ella las hipótesis de trabajo, su *Introduction* comienza precisamente con un profundo análisis del concepto de experimento. La primera consecuencia inesperada de la definición que propone para dicho término consiste en la disolución de los límites, aparentemente tan claros para el sentido común, entre observación y experimentación en sentido estricto. Éstos están recogidos por la definición clásica de Zimmermann<sup>1</sup>, y suelen basarse en el carácter pasivo del sujeto que lleva a cabo una observación respecto a la actividad que caracteriza al experimentador. Pero Claude Bernard no cree que "*l'observation est caractérisée par cela seul que le savant constate des phénomènes que la nature a produits spontanément et sans intervention. On ne pourrait pas trouver que l'esprit comme la main reste toujours inactif dans l'observation*"<sup>2</sup>. Bernard va a poner de manifiesto, como hará en el siglo XX Kuhn, que no existen enunciados observacionales que prescindan de supuestos y proyecciones teóricas. Así, cuando un médico viaja a determinada provincia para comprobar si las condiciones de vida pueden ser la causa de una epidemia que se está dando allí, la aparente pasividad de la observación queda desenmascarada: lo que realmente está haciendo el científico es comprobar, mediante su observación, una hipótesis previa a dicho contacto con la experiencia, relativa a la naturaleza y la causa de la epidemia en cuestión<sup>3</sup>.

Si bien hay lugar en su epistemología para un tipo de observaciones a las que denomina "*passives*", pues se llevan a cabo "*sans idée préconçue et par hasard*"<sup>4</sup>, las que resultan auténticamente útiles para la ciencia son las que se realizan "*avec idée préconçue, c'est à dire*

---

<sup>1</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 24-5: "*La connaissance qu'une observation nous procure semble se présenter d'elle-même, au lieu que celle qu'une expérience nous fournit est le fruit de quelque tentative que l'on fait dans le dessein de savoir si une chose est ou n'est point*".

<sup>2</sup> *O. c.*, p. 26-7.

<sup>3</sup> *O. c.*, p. 27.

<sup>4</sup> *Ibid.*

*avec intention de vérifier l'exactitude d'une vue de l'esprit*"<sup>5</sup>. Éstas últimas son las que debe estudiar la epistemología, y las que hacen posible la existencia de ciencias basadas exclusivamente en observaciones. Tal es el caso, por ejemplo, de la astronomía, de cuyo estatuto científico nadie duda, pese a lo limitado de la experimentación directa sobre sus objetos<sup>6</sup>. El carácter pasivo del observador es, por tanto, una mera apariencia.

Pero no sólo sucede que el observador es más activo de lo que creíamos. Resulta que el experimentador no siempre manipula la naturaleza con el fin de constatar algo en ella. La segunda crítica que Bernard hace a la definición de Zimmermann -o lo que es lo mismo, a lo que nos dicta el sentido común respecto a los criterios de demarcación entre la experimentación y la observación- pone de manifiesto que el experimentador no siempre es activo. Frente a la imagen clásica del experimentador que observa el aparato digestivo de un perro a través de una fístula que él mismo ha instaurado quirúrgicamente, Bernard nos propone la consideración del "caso de Beaumont". Este estudioso investiga los procesos de la digestión, pero valiéndose para ello de una "fístula natural" que un disparo fortuito había ocasionado en el abdomen de su criado<sup>7</sup>. Bernard opta por interpretar el comportamiento de Beaumont como pasivo en la medida en que no había producido él mismo la fístula. Sin embargo, nadie dudaría por ello de entender que Beaumont estaba experimentando.

Una vez puestas de manifiesto las limitaciones de la fórmula de Zimmermann, Claude Bernard pasa a presentar una segunda definición que se dirige más al objeto que a la actitud del sujeto. Según ella sería observación "*la constatation de tout de qui est normal et régulier*"<sup>8</sup>, aunque sea el científico quien haya provocado su aparición. Desde esta perspectiva, los dos casos de fístula de los que hemos hablado arriba serían observaciones pues, independientemente del origen quirúrgico o "accidental" de la herida, lo observado a través de ella es un proceso digestivo normal. Frente a la observación así entendida, la experimentación se caracterizaría por la "*variation ou trouble intentionnellement apportés par l'investigateur dans les conditions des*

---

<sup>5</sup> *Ibid.* Acerca del significado del adjetivo "preconcebida" o "*a priori*", remitimos al apartado de este trabajo dedicado al conocimiento *a priori* en la obra de Claude Bernard.

<sup>6</sup> *O. c.*, p. 35. En el *Cahier de notes* sostiene que la observación basta sólo en las ciencias más simples. La fisiología, al ser más compleja que la astronomía, necesita de la experimentación, que "*est une décomposition ou analyse des phénomènes avec contre-épreuve*", p. 171.

<sup>7</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 28.

<sup>8</sup> *Ibid.*

*phénomènes naturels*"<sup>9</sup>. Siguiendo con el ejemplo anterior, si seccionamos, por ejemplo, un nervio gástrico, para ver qué sucede con la digestión y deducir de ello la función del nervio seccionado, lo que era una observación pasará a ser un experimento, pues la experimentación consiste en "*porter un jugement par comparaison de deux faits, l'un normal, l'autre anormal*"<sup>10</sup>.

Esta segunda definición supera a la primera por cuanto admite observadores activos, pero adolece del mismo fallo que aquélla al compartir la idea de que para que haya experiencia el experimentador tiene que provocar de forma *activa e intencionada*, el fenómeno, en este caso consistiría en la perturbación de los fenómenos naturales<sup>11</sup>. Pero la aparente claridad de esta definición se diluye si tenemos en cuenta el hecho de que muchas veces la perturbación aparece ante el investigador por accidente. Así, el nervio facial se puede lesionar accidentalmente por una infección del peñasco, y el médico puede deducir, por la observación de la clínica aparecida, que su función consiste en mover los músculos de la cara<sup>12</sup>.

Así pues, el método experimental puede operar tanto con observaciones como con experimentos, porque en el fondo ambos procesos constituyen un mismo modo de relación del sujeto con la experiencia. Así, "*ce n'est que comme abstraction logique, et en raison de la place qu'ils occupent qu'on peut distinguer, dans le raisonnement, le fait observation du fait expérience (...). Ils peuvent, l'un et l'autre, avoir besoin de la même activité manuelle et intellectuelle*"<sup>13</sup>. El aspecto activo del método experimental consiste siempre en la comparación que el espíritu establece entre lo constatado experimentalmente y una idea preconcebida. Dicha comparación no se lleva a cabo, por tanto, entre un hecho normal y otro alterado, pues se asume la hipótesis de que "*il n'y a dans la nature rien de troublé ni d'anormal; tout se passe suivant des lois qui sont absolues*"<sup>14</sup>. Podemos concluir que la observación y la experimentación no son

---

<sup>9</sup> *O. c.*, p. 29.

<sup>10</sup> *O. c.*, p. 30. El lector no puede evitar preguntarse cómo catalogar la situación en la que el observador secciona accidentalmente un nervio que interfiere en el proceso de digestión. Para Claude Bernard, como veremos un poco más adelante, se trataría de un experimento igualmente.

<sup>11</sup> *Ibid.*

<sup>12</sup> *O. c.*, p. 36.

<sup>13</sup> *O. c.*, p. 37.

<sup>14</sup> *O. c.*, p. 31. Para la justificación del principio del determinismo, ver el apartado de este trabajo dedicado al conocimiento *a priori* en la obra de Claude Bernard.

en realidad cosas diferentes, sino un mismo fenómeno más o menos desarrollado en el tiempo, de modo que en primer lugar acontece la observación, y la experimentación se limita a llevar más lejos el estudio del asunto que ocupe al investigador, hasta la determinación de sus causas inmediatas. No es necesario por tanto distinguir entre observación y experimentación, pues la experimentación no es más que una observación provocada, de modo que estamos autorizados a afirmar que "*observation et expérimentation; ce qui est une seule et même chose*" <sup>15</sup>.

Una vez expuestas estas objeciones a las definiciones clásicas de observación y experimentación, Claude Bernard pasa a desarrollar la que él propone: observador es quien "*applique les procédés d'investigation simples ou complexes à l'étude des phénomènes qu'il ne fait pas varier et qu'il recueille, par conséquent, tels que la nature les lui offre*" <sup>16</sup>. No importa que sean normales o patológicos, así como tampoco importa el modo como el investigador procede para observarlos. La distinción se establece ahora en función de la finalidad, pues el experimentador "*emploie les procédés d'investigation simples ou complexes pour faire varier ou modifier, dans un but quelconque, les phénomènes naturels et les faire apparaître dans les circonstances ou dans les conditions dans lesquelles la nature ne les lui présentait pas*" <sup>17</sup>. Según su tesis, "*l'observation est l'investigation d'un phénomène naturel, et l'expérience est l'investigation d'un phénomène modifié par l'investigateur*" <sup>18</sup>, lo que el lector no puede dejar de interpretar como una vuelta a Zimmermann <sup>19</sup>. Tanto el observador como el experimentador buscan comprobar o refutar una hipótesis, por lo que en última instancia se puede reducir una a otra y afirmar que "*l'expérience est une observation provoquée dans le but de faire naître une idée*" <sup>20</sup>. Se trata entonces de "experiencias de tanteo" cuya finalidad no es tanto comprobar una idea que se nos presenta clara y definida cuanto hacerla surgir <sup>21</sup>. Para ello el observador debe comportarse como un mero "*photographe des phénomènes*", esto es, su espíritu debe

---

<sup>15</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXV.

<sup>16</sup> *O. c.*, p. 39-40.

<sup>17</sup> *O. c.*, p. 40.

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> De hecho, en la p. 42-3 de la *Introduction* ... vuelve a poner como ejemplo de experimentación el caso de la fístula quirúrgica, cuando, si queremos ser fieles a su propia definición, sólo deberíamos considerarla como tal en el caso de que se probara que tal manipulación en el aparato digestivo del perro altera su funcionamiento.

<sup>20</sup> *O. c.*, p. 48.

<sup>21</sup> *Ibid.*

permanecer pasivo mientras sólo sus ojos son activos. Este tipo de observación es la más próxima al ideal de los inductivistas, pues en ella el científico "*doit se taire; il écoute la nature et écrit son dictée*" <sup>22</sup>. Una vez hecho esto viene la idea a la mente y se pone en marcha el aparato lógico con el razonamiento.

Estas consideraciones de Bernard difuminan el límite que siempre se ha querido establecer entre observación y experiencia, pues "*ces deux procédés d'investigation ne se distinguent pas, en réalité, au point de vue philosophique*" <sup>23</sup> y todas estas distinciones pierden especialmente su exactitud cuando se llevan al complejo terreno de la medicina <sup>24</sup>. De hecho, Bernard llega a creer que no es posible establecer una diferencia absoluta entre observación y experimentación, pues cada vez que se introduce la lógica en el estudio de los hechos "*on a fait une expérience*" <sup>25</sup>. La tesis más extendida al respecto -según la cual el experimentador altera la naturaleza mientras que el observador se limita a escucharla, de forma que el primero es activo mientras que el segundo es pasivo- resulta obedecer a un análisis demasiado superficial de la situación. La única distinción importante que el fisiólogo está dispuesto a admitir entre ambas consiste en que "*l'observation se présente à nous dans des conditions naturelles dont nous ne pouvons pas disposer, tandis que l'expérimentation se produit dans des conditions que nous provoquons et dont nous sommes rendus maîtres*" <sup>26</sup>, lo que le lleva a definir la experimentación como una observación provocada. Resulta además que el experimento va más allá de la observación, pues generalmente se emplea en los casos en que ésta resulta ser imposible o insuficiente. El hecho de que un fenómeno pueda ser considerado como el producto de un experimento o de una observación depende de la determinación de las circunstancias en las que lo obtenemos. Así, cuando son fruto de la observación sólo podemos contemplarlos, mientras que en el caso de los experimentos, podemos hacerlos aparecer o desaparecer a voluntad. Esta es la única distinción científica que se puede hacer entre observación y experimentación, pues "*quant à la manière de raisonner sur les observations et sur les expériences, elle est absolument la même dans les deux cas*" <sup>27</sup>. La distinción tajante entre una y otra es calificada por Bernard -

---

<sup>22</sup> O. c., p. 50.

<sup>23</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 478.

<sup>24</sup> O. c., p. 132.

<sup>25</sup> O c., p. 133.

<sup>26</sup> *Ibid.*

<sup>27</sup> O. c., p. 479.



como casi todo lo que no es de su agrado- de "escolástica". A los motivos que le acabamos de ver alegar para rechazarla, Bernard añade otro que nos sorprende precisamente por su carácter metafísico, pues consiste en entender que "*dans la nature il y a toujours des transitions même entre les choses les plus opposées*"<sup>28</sup>.

Las observaciones que se llevan a cabo sin ninguna idea preconcebida y con el único propósito de constatar algún hecho, sin pretender comprenderlo, se denominan "observaciones empíricas". Este tipo de observaciones deben constituir siempre el punto de partida de las teorías y de la ciencia, pues si se pretende explicar algo que todavía no se ha observado correctamente se falsean las observaciones. Una vez bien establecidos los datos por la observación empírica llega el momento de interpretarlos, y deducir de ellos las leyes de la naturaleza con la ayuda de las hipótesis científicas. Éstas deben ser a su vez verificadas por otras observaciones llamadas "observaciones científicas", que sólo se establecen con el fin de verificar una idea preconcebida. Ambos tipos de observaciones son igualmente necesarias para el desarrollo de la ciencia, pero cada una de ellas debe ocupar el lugar que le corresponde, pues una vez más "*tout est bon en sa place*"<sup>29</sup>, y el arte propio del científico consiste precisamente en esa capacidad para poner cada cosa en su lugar. Pero dejemos a Bernard expresar esta idea con sus propias palabras:

*"les expérimentations empiriques sont les expériences faites sans idées préconçues et dans le but pur et simple de constater l'effet qui surviendra dans telle ou telle circonstance donnée. On ne cherche point à comprendre le phénomène; on veut seulement savoir s'il arrive, s'il existe. On veut le constater. Les expériences scientifiques sont faites d'après une idée préconçue qu'il s'agit de vérifier ou de contrôler afin de comprendre le phénomène et de saisir dans toutes les circonstances qui accompagnent la production du phénomène celle qui constitue réellement son déterminisme et qui doit être appelée sa cause prochaine"*

<sup>30</sup>

Los experimentos empíricos son, por tanto, experimentos para ver, y no para comprender, mientras que los experimentos científicos son experimentos para comprender, y ya no sólo para ver<sup>31</sup>. La actitud empírica y la actitud científica se suceden, cada una en su lugar,

---

<sup>28</sup> O. c., p. 574-575.

<sup>29</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 3.

<sup>30</sup> O. c., p. 4.

<sup>31</sup> *Ibid*, NN. 1 y 2.

en el desarrollo del método experimental. Con ocasión de lo que observamos en la experiencia - pero no por inducción a partir de ella- surge en nosotros una hipótesis acerca de su causa. Es entonces cuando debemos instituir un experimento para comprobarla. La idea preconcebida es una hipótesis que anticipamos con el fin de interpretar los fenómenos observados <sup>32</sup>, así que deberemos provocar alguna otra observación que la confirme. En este segundo momento en que nos volvemos a la experiencia debemos comportarnos de nuevo como "fotógrafos", como "cintas grabadoras" pasivas de la naturaleza. De nuevo debemos de prescindir de toda hipótesis, de toda idea preconcebida. Para que se pueda realizar con provecho un experimento tiene que haber una idea preconcebida, porque "*instituer une expérience, c'est poser une question sur l'idée qui sollicite la réponse*" <sup>33</sup>. Diseñar e interpretar un experimento consiste en preguntarle a la naturaleza si nuestra hipótesis, surgida con ocasión de una observación, es o no correcta.

El afán de Claude Bernard por separar la fisiología de las demás ciencias naturales lleva a distinguir las ciencias de observación de las ciencias experimentales, basándose para ello en esos primeros criterios de demarcación que permitían distinguir la observación de la experimentación <sup>34</sup>. Las ciencias de observación son aquéllas en las que "*on raisonna sur des faits d'observation naturelle*"; mientras que en las ciencias experimentales se razona "*sur des faits (...) obtenus dans des conditions que l'expérimentateur a créés et déterminées lui-même*" <sup>35</sup>. Ambas tienen el mismo modo de proceder, esto es, aplican el mismo método, consistente en emitir un juicio por medio de un comparación entre dos hechos, uno que es el punto de partida y otro que es la conclusión <sup>36</sup>. Del astrónomo podemos decir que "*raisonne comme les expérimentateurs, parce que l'expérience acquise implique partout jugement et comparaison entre deux faits liés dans l'esprit par une idée*" <sup>37</sup>, pero las ciencias de observación son expectantes y pasivas <sup>38</sup>. Dado que sólo pueden prever los fenómenos <sup>39</sup>, Bernard no duda en

---

<sup>32</sup> BERNARD, C.; *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 51-2.

<sup>33</sup> *O. c.*, p. 52.

<sup>34</sup> BERNARD, C; *Rapports sur les progrès*,. 132.

<sup>35</sup> *O. c.*, p. 41.

<sup>36</sup> *Ibid.*

<sup>37</sup> *O. c.*, p. 43.

<sup>38</sup> Son contemplativas en tanto que pueden prever los fenómenos naturales, pero no modificarlos, mientras que las ciencias experimentales, que son las más difíciles, actúan sobre los fenómenos naturales modificándolos en el interés del hombre; BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 19. En esta misma obra introduce

considerar las ciencias experimentales como más avanzadas que las ciencias de observación, aunque ambas sean buenas ciencias en tanto que conocedoras de las leyes de la naturaleza <sup>40</sup>. Pero sólo las ciencias experimentales pueden, además de prever, modificar los fenómenos <sup>41</sup>. Mientras que la medicina como ciencia de observación está constituida desde Hipócrates <sup>42</sup>, es en la época de Claude Bernard cuando será instituida la medicina experimental <sup>43</sup>.

Así pues, mientras que las ciencias de observación se limitan a "pasar revista" -la expresión es del propio Bernard- a los hechos, esto es, a observarlos y a razonar sobre ellos para descubrir las leyes que los gobiernan, las ciencias experimentales hacen todo eso y además, tras determinar dichas leyes, se valen de su conocimiento para modificar a su antojo los fenómenos. Este último paso les está, sin embargo, vedado a las ciencias de observación, que "*ne peuvent pas ou ne veulent pas le faire*" <sup>44</sup>. Otra diferencia importante que se da entre las ciencias de observación y las de experimentación es que las ciencias experimentales son fundamentalmente analíticas, mientras que las de observación tienden a ser sintéticas y se limitan a reunir lo que observan. Las ciencias experimentales, por su parte, separan y escrutan hasta llegar a los elementos de los fenómenos que estudian <sup>45</sup>. Es en este sentido en el que a veces dice que las ciencias de observación son más superficiales que las de experimentación. Así, un individuo es para el zoólogo un elemento al que hay que incluir en una especie, mientras que para el fisiólogo se trata de algo muchísimo más complejo que requiere un profundo análisis, a saber,

---

más adelante otra distinción, y sostiene que la esencia y el objetivo de las ciencias de observación es el conocimiento de la ley de relación o de clasificación de los fenómenos de la naturaleza; mientras que la esencia y el objetivo de las ciencias experimentales es el conocimiento de la ley de formación o de generación y de mantenimiento o de nutrición de los cuerpos o de los fenómenos; ver *o. c.*, p. 84. En la p. 88 de la misma obra nos ofrece una clasificación de todas las ciencias experimentales y de observación.

<sup>39</sup> *O. c.*, p. 82.

<sup>40</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 2.

<sup>41</sup> *O. c.*, p. 82. El ejemplo que más cita Bernard de esta diferente actitud y potencia es la química, capaz de crear cuerpos nuevos que no se dan en la naturaleza; en *o. c.*, p. 83.

<sup>42</sup> Es la medicina contemplativa que describe el curso de las enfermedades y las clasifica, y si bien aún está inconclusa, está al menos fundada; mientras que la medicina experimental, que tiene por objeto modificar el curso de las enfermedades, no existe: "*son problème n'est pas posé; elle attend encore son fondateur*", *o. c.*, p. 19.

<sup>43</sup> *O. c.*, pp. 2-3.

<sup>44</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 419.

<sup>45</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 83.

todo un microcosmos que alberga un universo de relaciones. Algo parecido pasa en otras ramas de la ciencia: el geólogo clasifica sus minerales, mientras que el químico los analiza y encuentra en ellos multitud de cuerpos simples idénticos entre sí <sup>46</sup>. El trabajo de la anatomía general comprende un aspecto analítico importante, pero una vez alcanzados los elementos últimos, dicho análisis debe ir seguido de un enfoque sintético sin el cual se perdería el carácter propio de los organismos. Las ciencias experimentales deben ir precedidas por las ciencias de observación, lo que explica el hecho de que su desarrollo sea siempre posterior en la historia de la ciencia. Algunas ciencias de observación, como es el caso de la astronomía, están condenadas a permanecer siempre en este estado debido a la naturaleza propia de su objeto <sup>47</sup>, pero no sucede así con las demás ciencias terrestres, las cuales pueden y deben alcanzar el estado experimental.

La medicina experimental no es otra cosa que la medicina científica que surge de la aplicación en el terreno que le es propio del método experimental. Este es el mismo que ha servido para construir todas las demás ciencias experimentales que tienen por objeto las diferentes parcelas de la naturaleza <sup>48</sup>. La importancia del método queda ilustrada con la metáfora que Bernard toma de Bacon, según la cual "*le boiteux dans la bonne voie arrive mieux qu'un habile coureur dans la mauvaise*" <sup>49</sup>, lo que quiere decir que un científico con una hipótesis mediocre llegará más lejos y sacará más provecho de ella si sabe dirigirla, que otro con una hipótesis mucho más fecunda pero mal llevada. Una buena hipótesis de la que se hace un mal uso puede ser fuente de importantes errores. La experiencia no debe ser entendida, por tanto, como la mera constatación de hechos brutos, pues éstos no dicen nada a nuestro espíritu salvo que razonemos sobre ellos <sup>50</sup> mediante una comparación que se expresa en un juicio. En sentido estricto, no es cierto que la última palabra en cuestiones científicas la tenga la experiencia. Aparentemente, ante una afirmación del tipo "¡esto es un hecho!", el investigador sólo podía callar y modificar la teoría <sup>51</sup>. Pero esta interpretación se basa en un análisis

---

<sup>46</sup> *Ibid.*

<sup>47</sup> "*Ils sont trop loin*", BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 84, lo que le produce a Benard, temeroso del poder ilimitado de la ciencia, un confesado alivio.

<sup>48</sup> *O. c.*, p. 28.

<sup>49</sup> *O. c.*, p. 77.

<sup>50</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 40.

<sup>51</sup> Se trata de una clara alusión a Magendie y su empirismo radical.

demasiado superficial de lo que realmente sucede, pues, si bien es cierto que los hechos son las únicas realidades que pueden hacer surgir una idea y comprobarla después, "*dans la méthode expérimentale comme partout, le seul critérium réel est la raison*"<sup>52</sup>. Cuando afirmamos algo del tipo "este hecho es un descubrimiento", lo que realmente queremos decir es que la idea nueva que de él se deriva es lo que es un descubrimiento. Cuando decimos "este hecho prueba esta idea" nos expresamos igualmente de forma muy impropia, pues no es en realidad el hecho el que prueba, "*mais seulement le rapport rationnel qu'il établit entre le phénomène et sa cause*"<sup>53</sup>. En sentido estricto, "*un fait n'est rien par lui-même*"<sup>54</sup>. El rechazo que manifiesta Bernard hacia los hechos brutos le induce a confundir experiencia con ciencia experimental. Así, define "tener experiencia" como "*rectifier les théories pour les mettre en harmonie avec un nombre de faits de plus en plus grand, et approcher ainsi de plus en plus de la vérité*"<sup>55</sup>, y entiende que es en este sentido en el que cabe afirmar que sólo el hombre puede tener experiencia. El armazón lógico que estructura y da sentido a la experiencia se encuentra del lado del sujeto, y adopta la forma del axioma del determinismo. De este modo, la experiencia sería el contenido material que habría que aplicar al postulado del determinismo<sup>56</sup>, pues "*l'esprit n'a en lui-même que le sentiment d'une relation nécessaire dans les choses, mais il ne peut connaître la forme de cette relation que par l'expérience*"<sup>57</sup>.

El concepto de experiencia de Bernard que acabamos de exponer resulta necesariamente incompatible con el empirismo de su maestro Magendie, que el propio Bernard nos describe así:

*"L'empirisme admet que l'expérience est tout; il met l'expérience au-dessus de l'esprit; il ne met rien au-dessus. Il admet que l'expérience doit parler toute seule et qu'il suffit pour cela de coordonner les faits ou même que les faits se coordonnent tous seuls. Magendie était empirique sous ce rapport (...). Moi,*

---

<sup>52</sup> O. c., p. 97.

<sup>53</sup> O. c., p. 98.

<sup>54</sup> O. c., p. 97.

<sup>55</sup> O. c., p. 34.

<sup>56</sup> Grmek afirma que Virtanen sostiene en su obra que Claude Bernard aprobaba la validez de las categorías kantianas. Ver BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 283, N. 330.

<sup>57</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 35.

*j'admets qu'il y a au-dessus, ou du moins à côté de l'expérience, l'idée et le raisonnement expérimental qui dirigent l'expérience et découvrent les lois" <sup>58</sup>.*

Aún admitiendo la existencia de los hechos brutos, éstos resultarían ser demasiado vagos e imprecisos como para poder ser de utilidad a la ciencia. Las observaciones empíricas en las que ésta se basa deben ser sin embargo precisas y estar bien establecidas, pese a que aún no se las comprenda o no se les pueda dar una explicación o una interpretación. Los hechos que tienen valor para el científico son sólo los que están bien instituidos, esto es, los que son intersubjetivamente comparables. Para que se cumpla este criterio deben estar todas las circunstancias experimentales determinadas de forma exacta; y es precisamente a ese arte de obtener hechos exactos en medio de tan innumerables causas de error dependientes del estado patológico, de la vivisección, del empleo de instrumentos, etc, a lo que Bernard denomina experimentación <sup>59</sup>. Este tipo de empirismo es el único que tiene cabida en la ciencia tal y como la entiende Bernard, y constituye un estado de transición en la medida en que es el único punto de apoyo que puede servir de base firme a la ciencia experimental. El empirismo que Bernard rechaza de plano, y al que denomina no científico, es aquél que se instala cómodamente en lo vago, lo impreciso y lo misterioso, asumiendo que dicho estado es el que corresponde a la medicina. Estos supuestos condenan a dicha rama del saber a mantenerse por siempre en el exilio del mundo científico <sup>60</sup>. El empirismo científico, a diferencia del empirismo no científico, no consiste en la recopilación de hechos vagos y confusos, sino en la constatación de fenómenos conocidos por observación consciente y voluntaria de hechos precisos y determinados. Lo que diferencia a este empirismo científico de la auténtica ciencia es que debe renunciar provisionalmente a todo tipo de explicación de los hechos observados. De este modo, el empirismo científico consiste en la constatación precisa de los hechos que el azar o las circunstancias fortuitas nos presentan sin que en esta constatación se mezclen interpretaciones o hipótesis. Cuando se ejerce, conviene tener muy presente que "*les sens seuls doivent agir et la raison ou le raisonnement se taire*" <sup>61</sup>, y es en este sentido en el que podemos decir que el empirismo científico se opone al racionalismo y difiere de forma esencial de la ciencia. La ciencia, en efecto, se basa en el racionalismo de los hechos, esto es, en una explicación teórica

---

<sup>58</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 44.

<sup>59</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 415.

<sup>60</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 52.

<sup>61</sup> *O. c.*, p. 53.

que relaciona racionalmente los fenómenos con sus causas <sup>62</sup>. De este modo, debemos entender que el empirismo científico no es toda la ciencia, sino su inicio, su introducción y su necesario predecesor, lo que explica su apelativo de empirismo "científico". El empirismo científico prepara el terreno a la ciencia inminente a base de recopilar sin idea preconcebida los hechos brutos que le servirán de materiales de trabajo a la propia ciencia que vendrá después.

Existe, por tanto, un sentido muy limitado en el que Claude Bernard admite la existencia de hechos brutos. Se trata de aquéllos que son el resultado de la observación precisa, sin ninguna mezcla de interpretaciones o razonamientos, pues es a la ciencia a la que corresponde la aplicación del razonamiento a la interpretación de estos hechos con el objetivo de conocer las leyes que los rigen. Pero para llevar a cabo esta labor resulta imprescindible la constatación previa de los hechos, que sólo posteriormente se explicarán <sup>63</sup>. La concepción bernardiana de los hechos brutos los asimila a esas fotografías de la naturaleza que se toman sin atisbo de idea preconcebida y con el único objetivo de constatar el fenómeno en cuestión <sup>64</sup> o de provocar la aparición de diferentes hechos brutos <sup>65</sup>. En este último caso, Bernard se refiere a ellos como "observaciones o experimentos empíricos", o también como "experimentos para ver". De hecho, gran parte de los errores que se cometen en la indagación científica se deben a que el razonamiento se ha aplicado a unos hechos insuficientemente constatados debido a que las ideas preconcebidas del observador le hicieron ver las cosas de forma diferente a como eran en realidad. Las "observaciones científicas", por su parte, son las que se eligen voluntariamente con el fin de verificar o de controlar una idea preconcebida <sup>66</sup>.

El experimento empírico sólo se diferencia de la observación empírica en que en el primero el hecho bruto que constatamos ha sido provocado por el experimentador, mientras que en la observación empírica el hecho bruto que constatamos se nos ofrece de forma natural. El experimento científico es el que instituímos con el objetivo de verificar o de controlar una idea preconcebida, y en este sentido tiene la misma función que la observación científica. Sólo se diferencian en que en el experimento científico el hecho que sirve de control a la idea

---

<sup>62</sup> *Ibid.*

<sup>63</sup> *O. c.*, p. 54.

<sup>64</sup> *Ibid.*

<sup>65</sup> *O. c.*, p. 55.

<sup>66</sup> *Ibid.*

preconcebida ha sido provocado por el experimentador, mientras que en la observación científica, el hecho en cuestión ha sido simplemente elegido por el observador, que se limita a tomarlo de la naturaleza <sup>67</sup>. El empirismo es necesario para la ciencia en la medida en que lleva a cabo la misión de recoger los hechos brutos de forma rigurosa, pudiendo proceder éstos tanto de experimentos como de observaciones. Pero la auténtica labor del científico no acaba con la recolección de dichos hechos brutos, sino que va dirigida a la determinación de las leyes que los rigen y que permiten explicarlos. Para ello éste elabora una hipótesis plausible acerca de su causa y posteriormente intenta verificarla y controlar su valor por medio de otros hechos procedentes de la observación o de la experimentación. La constatación de los hechos brutos debe preceder necesariamente a su interpretación, pues es ella la que debe provocar en nosotros la hipótesis acerca de su causa, por lo que "*l'empirisme scientifique, qui constate les phénomènes bruts, doit nécessairement précéder la science qui les explique*" <sup>68</sup>. Esta distinción entre la constatación empírica de los hechos y su interpretación científica no es una mera distinción "escolástica" arbitraria, sino uno de los principales preceptos del método experimental <sup>69</sup>. Pero la tendencia de nuestro espíritu a elaborar hipótesis explicativas de los hechos antes de su correcta constatación empírica nos resulta tan natural que sólo gracias a una sólida formación científica podemos llegar a ser conscientes de ello para evitarlo. En efecto, "*l'esprit expérimental n'est pas inné ou naturel à l'homme*" <sup>70</sup>.

Pero esta distinción teórica entre hipótesis y experiencia no se suele dar de forma tan clara en el desarrollo real de la ciencia, pues a menudo es necesario desarrollar experimentos y hacer observaciones que son a la vez o de forma intermitente empíricas y racionales. Además resulta extremadamente difícil permanecer en el empirismo puro, esto es, hacer observaciones o experimentos brutos sin mezclar en ellos ninguna hipótesis ni idea preconcebida, y "*les empiriques eux-mêmes, dans leur silence superbe, ou ceux qui se flattent d'être tels, ne sont jamais dans l'empirisme pur*" <sup>71</sup>. Bernard cita al Eclesiastés para sostener que los ojos del

---

<sup>67</sup> *Ibid.*

<sup>68</sup> *Ibid.*

<sup>69</sup> *O. c.*, p. 56. Señalemos ya cómo Bernard suele emplear el adjetivo "escolástico/a" en un sentido claramente peyorativo. Además, como veremos más adelante, suele identificar Escolástica con filosofía.

<sup>70</sup> *Ibid.*

<sup>71</sup> *Ibid.* Más adelante sí parece reconocer en Magendie un empirista puro: "*L'empirisme, qui fait taire l'esprit, est le bon; c'est celui de Louis, de Magendie*"; en *o. c.*, p. 105.



espíritu nos muestran cosas que los del cuerpo no alcanzan a ver <sup>72</sup>. Así, cuando nuestras herramientas más sofisticadas no alcanzan a localizar, por ejemplo, una lesión en un tejido, no por ello estamos autorizados a asegurar que dicha lesión no existe. En efecto, el mundo de los sentidos siempre es necesariamente limitado, y ni el microscopio más avanzado nos puede garantizar su capacidad para poner cualquier hecho de la naturaleza al alcance de nuestros ojos. Los hechos negativos siempre son relativos al grado de desarrollo de nuestros conocimientos y de nuestros instrumentos, y podemos estar seguros de que vivimos rodeados de multitud de hechos que todavía no vemos por falta de medios o por falta de hipótesis al respecto. Así, durante muchos años los científicos sólo observaban como hecho asociado a la sección del simpático cervical la modificación del tamaño de la pupila, hasta que Claude Bernard llamó la atención de esta comunidad sobre el calentamiento y el enrojecimiento de la piel de la cara, fácilmente constatable. Así pues, "*nous ne pouvons que dire que nous ne voyons rien, mais pas que qu'il n'y a rien*" <sup>73</sup>. Por otra parte, la naturaleza está llena de fenómenos que jamás podrán ser percibidos por la vista. Por ejemplo, no hay nada que podamos ver, ni con el mejor de los microscopios, en la mezcla de hidrógeno y oxígeno, y sin embargo se trata de una mezcla explosiva. El valor de los hechos es indudable en tanto que guías para el avance de la ciencia, pero no por ello debemos comportarnos como sus esclavos. Éstos deben ser aclarados por el razonamiento, del mismo modo que el razonamiento debe ser moderado por ellos. Así, a menudo preferimos buscar una explicación para un hecho aparentemente contradictorio que abandonar la teoría con la que resulta aparentemente incompatible, pues "*il y a des faits auxquels on ne peut pas croire parce que l'esprit a la certitude qu'il en est autrement*" <sup>74</sup>. En última instancia es la razón la que otorga a los hechos supuestamente brutos todo su valor, y de ahí que quien realmente descubre un hecho es quien lo comprende y lo demuestra. Así, puede suceder que varias personas vean brillar algo en la vía pública sin saber qué objeto hay allí, hasta que aparezca alguien que se dé cuenta de que se trata de un trozo de oro de determinado valor. Esta persona será realmente quien descubra el objeto en cuestión, por lo que podemos afirmar que "*la découverte est dans l'esprit et non dans les yeux*" <sup>75</sup>.

---

<sup>72</sup> O. c., p. 167.

<sup>73</sup> *Ibid.*

<sup>74</sup> O. c., p. 249, N. 1.

<sup>75</sup> O. c., p. 258.

### 3.2.2. Ciencia y filosofía en el pensamiento de Claude Bernard

Existe en el ser humano la tendencia natural a adoptar un comportamiento que Claude Bernard no duda en calificar de "metafísico". Consiste en la predisposición a crearse una idea acerca de todo lo que ve, y dar por supuesto "*que les créations idéales de son esprit, qui correspondent à ses sentiments, représentaient aussi la réalité*"<sup>76</sup>. Esta actitud presuntuosa es lo que ha llevado a la humanidad a perderse durante tantos siglos en "*discussions théologiques et scolastiques*"<sup>77</sup>. Sólo recientemente ha comprendido que, para conocer la naturaleza, debe recurrir a la experiencia y aplicar el método experimental. El papel de la filosofía consiste en servir de acicate a la ciencia para que ésta se eleve cada vez más en el establecimiento de relaciones causales<sup>78</sup>. La filosofía se encarga, por tanto, de proponerle nuevos problemas a la ciencia, e impide que nos contentemos con lo que ya tenemos, obligándonos a indagar cada vez más. La ciencia sin filosofía se detiene, y la filosofía sin ciencia "*s'égaré dans les nuages*"<sup>79</sup>, pero la filosofía no debe por ello pretender regir la ciencia. Ésta sólo se aprende en los laboratorios<sup>80</sup>, y de nada sirve a este fin la lectura de autores como Bacon, quien después de todo no fue un buen investigador<sup>81</sup>.

A veces Bernard afronta el problema de las relaciones entre ciencia y filosofía desde una perspectiva menos complementaria, en detrimento, claro está, de la segunda. Así, en el mejor de los casos, le vemos reducir la filosofía a la lógica, y entenderla como "*la science de la raison, du raisonnement. Elle doit rechercher la loi et la théorie du raisonnement*"<sup>82</sup>, o como el saber que razona sobre los propios conocimientos<sup>83</sup>. En otros momentos imagina para ella un destino peor y considera que, puesto que ya se han pensado todos los sistemas filosóficos

<sup>76</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 57.

<sup>77</sup> *Ibid.*

<sup>78</sup> No debemos olvidar que el término "causa" en Bernard significa "determinismo", esto es, las condiciones materiales de la manifestación de los fenómenos. De ahora en adelante, cuando empleemos el término "causa" lo haremos siempre en este sentido.

<sup>79</sup> *O. c.*, p. 370.

<sup>80</sup> Creemos que se trata de una clara alusión al papel que otorga Comte a los filósofos positivistas en su sistema.

<sup>81</sup> *O. c.*, p. 245.

<sup>82</sup> BERNARD, CLAUDE; *Philosophie. Manuscrit inédit*, Paris, Hatier-Boivin, 1954, p. 7.

<sup>83</sup> *O. c.*, p. 12

imaginables, y ya no hay nada más que hacer en este sentido, sólo queda la posibilidad de hacer que la filosofía deje de existir y deje libre su lugar para que éste sea ocupado por la ciencia<sup>84</sup>. El método por el que la filosofía elabora sus sistemas es *a priori*, por lo que no sirve para instituir un saber relativo a los hechos<sup>85</sup>. Debido a ello, la filosofía "*tendra de jour en jour à être remplacé par la science, c'est-à-dire par des systèmes a posteriori, ou autrement dit par des théories, au lieu des systèmes a priori*"<sup>86</sup>.

La filosofía es concebida por Bernard como instrumento elaborado por el hombre para conocer la naturaleza que ha resultado ser claramente inferior a la ciencia. De ahí que "*il n'y a encore que dispute et contradiction dans toutes les tentatives philosophiques produites par l'esprit humain*"<sup>87</sup>, cosa que nunca sucedería en ciencia<sup>88</sup>. Por otra parte, quienquiera que describa un hecho, aunque sea el más simple que podamos imaginar, hace más por la búsqueda de la verdad que el mayor filósofo del mundo<sup>89</sup>. Los filósofos son meros gimnastas intelectuales, y enseñar filosofía no es más que enseñar gimnasia intelectual. Se trata de una labor que resulta sin duda positiva en la medida en que embellece el espíritu, pero que no aumenta en nada nuestro conocimiento. Para aprender hay que dedicarse a la ciencia, pues la filosofía no pasa de ser una mera distracción que le viene bien al espíritu, especialmente después de haber trabajado. Su efecto sobre la mente del científico es el mismo que el producido por un paseo después de haber pasado horas encerrado en su laboratorio<sup>90</sup>. En una palabra, "*il n'y a donc que la science expérimentale et hors l'expérience on ne sait rien. La philosophie n'apprend rien et ne peut rien apprendre de nouveau par elle-même puisqu'elle n'expérimente et n'observe pas*"<sup>91</sup>. Bernard llega incluso a calificar a los filósofos que no se han dedicado

---

<sup>84</sup> *O. c.*, p. 7..

<sup>85</sup> "*En métaphysique on ne peut pas expérimenter*", en *Philosophie*, p. 19.

<sup>86</sup> *O. c.*, p. 9.

<sup>87</sup> *O. c.*, p. 24.

<sup>88</sup> En el apartado que dedicamos a la relación entre la obra de Bernard y la de Comte analizamos cómo Bernard tampoco está dispuesto a admitir el papel que su compatriota reserva para la filosofía en su sistema, como ciencia de las generalidades. Ver *Philosophie*, p. 30.

<sup>89</sup> *O. c.*, p. 36.

<sup>90</sup> *O. c.*, p. 37.

<sup>91</sup> *Ibid.*

además a la ciencia de huecos, y les acusa de no haber introducido ni la más mínima verdad en el mundo <sup>92</sup>.

Tanto el metafísico como el científico experimental "*procèdent tous par une idée a priori*" <sup>93</sup>. La diferencia consiste en que el filósofo sólo se vale de ella y de lo que por pura lógica se deduce de ella para establecer sus sistemas. El experimentador, por su parte, adopta una actitud más modesta, e interroga a la naturaleza acerca de la validez de su idea. Para ello extrae las conclusiones que se siguen lógicamente de la hipótesis en cuestión y las confronta constantemente con la naturaleza por medio de la experiencia <sup>94</sup>. De este modo "*il marche ainsi des vérités partielles à des vérités plus générales*" <sup>95</sup>, no pretendiendo nunca alcanzar verdad absoluta alguna, pues ello equivaldría a saberlo ya todo. También le estarán siempre ocultas al modesto investigador "*les causes premières, ainsi que la réalité objective des choses*", pues sólo le es dado conocer las relaciones que se dan entre ellas <sup>96</sup>.

Además sucede que, en sentido estricto, todas las teorías científicas son falsas. Se trata de verdades parciales y provisionales, de escalones en los que nos apoyamos lo justo para dejarlos atrás y seguir avanzando, pues de otro modo no se podría explicar el constante avance de la ciencia <sup>97</sup>. Es precisamente por ello por lo que nunca se debe desechar una idea nueva porque entre en contradicción con la teoría dominante. Para lograrlo el investigador debe conservar su libertad de pensamiento merced al ejercicio de lo que Bernard llama "la duda filosófica", que consiste en "*avoir conscience de l'incertitude de nos raisonnements à cause de l'obscurité de leur point de départ*" <sup>98</sup>. Esta actitud es más difícil de mantener cuanto más afianzada está una ciencia, pero la renuncia a la duda filosófica hace que ésta pase a ser un sistema en el que los científicos dejan de aplicar el método experimental para construir, a partir de un principio que se cree subjetivo y absoluto, un sistema que es lógicamente correcto pero que no es real <sup>99</sup>. Ello no significa que el ignorante sea mejor investigador porque, al no conocer

---

<sup>92</sup> O. c., p. 38.

<sup>93</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 58.

<sup>94</sup> O. c., p. 58.

<sup>95</sup> *Ibid.*

<sup>96</sup> *Ibid.*

<sup>97</sup> O. c., p. 71.

<sup>98</sup> O. c., p. 71-2.

<sup>99</sup> O. c., p. 72.

la teoría, ésta no le puede quitar libertad para observar sin prejuicios. Muy al contrario, no cabe duda de que el científico debe ser un gran conocedor de su disciplina, si bien conviene que sea a la vez capaz de conservar su libertad <sup>100</sup>. Esta libertad del científico, imprescindible para el avance de la ciencia, debe ser entendida como una constante suspensión del juicio respecto al marco teórico generalmente aceptado. Sin ella resultarían imposibles las revoluciones que caracterizan el avance del conocimiento científico, frente a la mera yuxtaposición acumulativa de conocimientos que encontramos en las matemáticas <sup>101</sup>. Debemos advertir, sin embargo, que el modo en que Bernard entiende las supuestas "revoluciones científicas" resulta muy alejado del modelo que propuso Kuhn en el siglo XX.

La inmersión que Claude Bernard hace en la epistemología es profunda, por lo que no nos resulta extraño que trate cuestiones que se consideran hoy clásicas y que las soluciones que propone para ellas le aproximen o le alejen de los autores modernos. Su rechazo de la inducción y de la aceptación de los hechos brutos ha sido ya tratada en otros apartados de este trabajo, y lo mismo sucede con su modo de entender cuál debe ser el único objetivo legítimo de las ciencias de la vida. Otra cuestión importante en la teoría del conocimiento de Bernard es la de la falsación, que surge naturalmente de su concepción del método experimental <sup>102</sup>. El único principio que no puede ser nunca falsado por ningún hecho es el del determinismo, pues actúa como garante de la posibilidad misma de las ciencias de la vida <sup>103</sup>. Debido a ello, si alguna vez se nos presentara algún fenómeno que aparentemente no tuviera causa, la razón estaría autorizada a rechazarlo y a suponer que hubo algún error en la observación. La confianza que Bernard deposita en la falsación como criterio de científicidad le lleva a advertir a los jóvenes investigadores del riesgo de hacer experimentos para confirmar teorías <sup>104</sup>. Tampoco considera

---

<sup>100</sup> *Ibid.*

<sup>101</sup> *O. c.*, p. 61. Las resonancias kuhnianas de esta tesis son evidentes.

<sup>102</sup> Bernard no emplea el término "falsación", sino que habla siempre de "verificación" de una hipótesis mediante el control experimental. Sin embargo el concepto de verificación es tan amplio en su obra que podemos entenderlo a menudo como falsación, pues es más bien una "comprobación" -de hecho muy a menudo emplea este término y lo opone a "corroboración" que desaprueba. Parece además que Bernard desconfía de la capacidad de la experiencia para verificar, esta vez en sentido estricto, una hipótesis. De ahí que recurra a la contraprueba, lo que indica que el asunto nunca queda definitivamente zanjado. Sin embargo, el término que más a menudo emplea es sin duda el de "*vérification expérimentale*", ver *Cahier de notes*, p. 152.

<sup>103</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 98.

<sup>104</sup> *O. c.*, p. 75

lícita la pretensión de orientar a sus lectores a la refutación de las teorías de los demás, pues ambos caminos conducen al falseamiento de las observaciones:

*"Je cherche autant à détruire mon hypothèse qu'à la vérifier; je cherche en un mot avec l'esprit libre, et c'est pourquoi il m'est arrivé si souvent de trouver des choses que je ne cherchais pas en cherchant d'autres que je ne trouvais pas. En un mot, le vrai doit être le but de nos études. Il ne faut pas se laisser satisfaire par le vraisemblable qui est un véritable danger"*<sup>105</sup>.

Al igual que hará Popper cincuenta años después, Bernard sostiene que *"plus une voie est féconde, d'autant plus vite celui qui l'a ouverte doit se trouver dépassé et arriéré"*<sup>106</sup>. La experiencia es el único criterio que Bernard considera válido para desechar o mantener una teoría. La autoridad, tan frecuentemente empleada por los malos científicos y por los filósofos, ya no cumple ningún papel en la nueva ciencia, que entiende que *"il faut interroger la nature, lui poser une question, (...) il faut l'écouter quoi qu'elle dise. Ainsi l'observateur et l'expérimentateur doivent écouter la nature et se taire devant elle (...). Le savant n'est que son secrétaire et ne lui dicte pas ses idées"*<sup>107</sup>. El papel de la experiencia como criterio determinante del rechazo o la supervivencia de las teorías científicas<sup>108</sup> resulta tan problemático en la obra de Bernard como en la de los filósofos de la ciencia del siglo XX. La primera dificultad a la que habrá de enfrentarse será la relativa a la interpretación de los propios hechos. Bernard entiende, como Popper, que son precisamente las discusiones debidas a los desacuerdos acerca de la interpretación de los hechos las que hacen avanzar la ciencia, pues *"les interprétations des faits sont relatives aux connaissances que nous possédons"*<sup>109</sup>. De este modo, el criterio último de verdad queda a su vez sujeto a interpretaciones de tipo racional o teórico.

Pese a que Bernard reconoce ignorar el método que sigue el proceso creativo en ciencia, esto es, el modo como las ideas *a priori* surgen en la mente del científico, sí enumera algunas cualidades que éstas deben cumplir para que se las pueda considerar científicas. Así, las ideas *a priori* no pueden ser completamente arbitrarias y, como Popper, entiende que deben ser

---

<sup>105</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXV.

<sup>106</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 403.

<sup>107</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXVI.

<sup>108</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 78.

<sup>109</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 503.

comprobables experimentalmente <sup>110</sup>. Quedan, por tanto, al margen de la actividad de la ciencia una gran cantidad de cuestiones, pues "*comment instituer des expériences pour démontrer l'âme, la nature ou la force vitale?*" <sup>111</sup>. Además, para garantizar la correcta interpretación de un hecho, ésta debe quedar reafirmada mediante el empleo de la contraprueba, que es la única garantía lógica con la que contamos de que lo que estamos observando no se debe a la mera casualidad. En efecto, si bien a veces la mano del azar se adivina clara, en la mayoría de las ocasiones las cosas se presentan de forma extremadamente compleja. Por ejemplo, dio la casualidad de que en un año, siendo Claude Bernard interno del hospital, hubo cinco casos de fractura de clavícula que quedaron ingresados en la cama número 17, pero a nadie se le ocurrió que pudiera haber entre el número 17 y las fracturas de clavícula una relación causa-efecto. Sin embargo, cuando se trata de hechos menos claros, las coincidencias debidas al azar pueden fácilmente inducirnos a error <sup>112</sup>. Por ejemplo, podemos observar que un gran número de neumonías tratadas con sangría curan, lo que nos puede hacer pensar que la sangría cura la neumonía. Sin embargo, esta conclusión se basa en observaciones que pueden poner de manifiesto simples coincidencias, y sólo la contraprueba nos puede permitir distinguir ambas situaciones. Para no confundir una relación causal entre A y B con una relación meramente temporal no basta con probar que siempre que se da A le sigue B. También es necesario comprobar que B se sigue dando pese a que se suprima A. Sólo cuando la contraprueba se realiza con éxito se puede considerar probada la relación causal <sup>113</sup>, entendiendo siempre por causa la "condición material de la aparición" del fenómeno en cuestión. Así, para probar que la sangría cura la neumonía no basta con mostrar que los enfermos aquejados de neumonía y sometidos a sangría se curan, sino que hay que comprobar también que este tipo de pacientes no sanan cuando no se les sangra <sup>114</sup>. Habrá que probar que otros casos de neumonía, lo más parecidos posibles a los sometidos a sangría, no curan cuando no son tratados así por haber caído en manos de médicos poco intervencionistas, como era el caso de Magendie <sup>115</sup>.

---

<sup>110</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 67.

<sup>111</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 188.

<sup>112</sup> *O. c.*, p. 226.

<sup>113</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 101.

<sup>114</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 227.

<sup>115</sup> *O. c.*, p. 228.

Así pues, si bien el análisis fisiológico se realiza por medio del experimento, el conocimiento que éste nos puede aportar no es válido a menos que vaya seguido de una síntesis, que adopta la forma de la contraprueba <sup>116</sup>. Por ejemplo, nos preguntamos por la causa de los movimientos de los músculos de la cara, y elaboramos la hipótesis de que se deben al estímulo del nervio facial. Para comprobarla recurrimos al análisis experimental, pues experimentar no es otra cosa que ir aislando "*un phénomène en ses éléments (...) afin de voir la part de chacun de ces éléments dans la production totale du phénomène*" <sup>117</sup>. Así, produzco la sección quirúrgica del nervio facial y el animal deja de gesticular. Antes de precipitarme a la hora de extraer conclusiones debo aplicar la contraprueba, y seccionar en un animal semejante los otros nervios de la zona dejando el facial intacto con el fin de constatar que la movilidad de la musculatura facial se conserva <sup>118</sup>.

La utilidad de la contraprueba, como herramienta de control de la validez de las conclusiones que extraemos cuando confrontamos las hipótesis con los hechos, queda ilustrada por algunos otros ejemplos sencillos. En una ocasión el propio Bernard alimentó a un perro con agua azucarada y lo sacrificó durante la digestión con el fin de comprobar si la sangre de las suprahepáticas contenía glucosa, como efectivamente sucedió. Concluyó entonces que, como había supuesto, dicha glucosa era la misma que él había administrado al animal por vía digestiva. La hipótesis le parecía dotada de un respaldo experimental suficiente, pero aún así, movido por lo que él denomina "la duda filosófica", llevó a cabo la contraprueba, que consistió en analizar las suprahepáticas de un perro que había comido sólo carne. Su hipótesis quedó ahora falsada, pues también en este caso halló azúcar <sup>119</sup>. Algo parecido le sucedió a Magendie, quien observó en sus animales de experimentación ligeras convulsiones tras someterles a la

---

<sup>116</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 74. En otros momentos de su obra expondrá un concepto más complejo de su modo de entender la síntesis fisiológica, que no la limitan a la contraprueba. En esta obra entiende que sintetizar es dar con las leyes (p. 128), mientras que analizar es aislar hechos simples. El equivalente en física del análisis sería el estudio de la caída de los graves, del movimiento de los péndulos ..., y la síntesis las leyes de Newton. En fisiología los hechos más simples se reducen a "*une contraction, un mouvement*" (l. c.). Algunos fisiólogos, como Helmholtz y Du-Bois limitan su actividad a la búsqueda de las leyes, valiéndose de hechos analizados por otros. Lo que constituye un error metodológico importante es pretender hacer síntesis, esto es, establecer leyes, sin realizar previamente una extensa labor de análisis (p. 271).

<sup>117</sup> O. c., p. 74.

<sup>118</sup> *Ibid.*

<sup>119</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 304.



extracción de líquido cefalorraquídeo. Dedujo de ello de forma precipitada la función de dicho fluido sin someter su hipótesis a contraprueba. Pero en una ocasión, cuando sólo había procedido a la sección de los músculos occipitales, le interrumpieron y, a su regreso, se encontró al animal sufriendo igualmente convulsiones<sup>120</sup>. Su primera hipótesis respecto a la función del líquido cefalorraquídeo quedó de este modo falsada por una aplicación casual de la contraprueba.

El sencillo esquema de falsación/verificación de las teorías por las nuevas hipótesis confirmadas comienza a complicarse cuando se intentan delimitar las condiciones en las que las teorías deben ser abandonadas. Dado que la situación histórica de la que parte Bernard se caracterizaba por una excesiva fe en las teorías y una desatención a la experiencia<sup>121</sup>, son frecuentes en su obra las advertencias al investigador para que mantenga su independencia respecto al "*joug des théories*"<sup>122</sup>. En su obra abundan los ejemplos que muestran cómo el avance de la ciencia depende en gran medida de la capacidad que muestre el investigador para valerse de las teorías y sin embargo estar dispuesto a renunciar a ellas en cualquier momento. En este sentido, el científico debe ser como un general que va abandonando los caballos que mueren en el campo de batalla, pero que gracias a ello logra avanzar<sup>123</sup>. Así, en la época en la que Bernard desarrollaba su obra científica, era comúnmente aceptada la tesis de que sólo los vegetales podían producir azúcar, de modo que los animales tenían que alimentarse forzosamente de ellos para poder contar con hidratos de carbono para su nutrición. Se suponía que el azúcar se destruía en el interior del organismo de los animales por un proceso de combustión que tenía lugar en algún órgano concreto. Bernard, fiel al programa ofrecido por este marco teórico, se dedicó a la búsqueda de dicho órgano, y fue precisamente con ocasión de esta búsqueda como dio con otro hecho que, lejos de reafirmar la teoría, acababa con ella. En efecto, lo que halló fue un órgano capaz de generar azúcar en los animales, con lo que puso de manifiesto que los animales eran capaces de generar por sí mismos azúcar, aunque no lo

---

<sup>120</sup> *O. c.*, p. 305-6.

<sup>121</sup> Piénsese, por ejemplo, en el vitalismo de la escuela de Montpellier, o en la escuela de medicina fisiológica de Barthez que, pese a lo que su nombre parece anunciar, no es más que un conjunto de hipótesis deducidas de un sistema.

<sup>122</sup> *O. c.*, p. 273.

<sup>123</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 116.

recibieran del exterior <sup>124</sup>. Las teorías admitidas con demasiada fe impiden ver hechos evidentes debido a que son imprevistos por ellas, y de ahí que, como norma general, ofrezca al investigador el siguiente precepto: "*quand le fait qu'on rencontre est en opposition avec une théorie régnante, il faut accepter le fait et abandonner la théorie*" <sup>125</sup>. Las teorías están condenadas a ser abandonadas a medida que progresa la ciencia, mientras que los hechos bien instituidos siempre permanecerán <sup>126</sup>.

La teoría durará tanto tiempo como sea capaz de resistir a la experiencia, y se modificará o cambiará el día en que sea vencida por los hechos aportados por ésta. Las teorías científicas son sólo ideas provisionales que nos hacemos de las cosas en función del estado concreto de nuestros conocimientos. Dado que éstos van aumentando constantemente a medida que la ciencia avanza, las teorías deben, si no desaparecer, sí ampliarse y modificarse al mismo ritmo. Cuanto más cambian las ideas de una ciencia, más vitalidad muestra ésta y más rápidamente progresa. Cuando, por el contrario, una ciencia envejece, sus teorías son más estables, y algunas de ellas llegan incluso a parecer casi inmutables. Se puede llegar a entender que "*le progrès consiste à chercher à détruire la théorie*" <sup>127</sup>, y este supuesto constituye, como vimos, la principal diferencia entre la ciencia y los sistemas. El auténtico experimentador, lejos de sentirse humillado por tener que cambiar de opinión, debe sentirse orgulloso de ello, pues "*une théorie qui est changée, meurt au champ d'honneur; elle a sollicité des faits nouveaux qui l'ont tuée, mais qui ont fait avancer la science*" <sup>128</sup>. Además, a diferencia de lo que sucede con los sistemas, cuando una teoría se derrumba nunca lo hace por completo. Esto es así en la medida en que subsisten los hechos en los que se basaba, mientras que cuando un sistema se derrumba lo hace arrastrando tras de sí a los hechos a los que se hizo violencia para que encajaran en ellos <sup>129</sup>. El auténtico experimentador cree firmemente en la ciencia, pero interpreta las teorías como concepciones provisionales que representan meramente su estado de desarrollo actual. Esta actitud le confiere una libertad de espíritu que constituye la mejor disposición de

---

<sup>124</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 275.

<sup>125</sup> *Ibid.*

<sup>126</sup> *O. c.*, p.276-7.

<sup>127</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 121.

<sup>128</sup> *Ibid.*

<sup>129</sup> *O. c.*, p. 120.

ánimo para llevar a cabo más descubrimientos nuevos <sup>130</sup>. "*On doit toujours être prêt à critiquer une théorie; on doit toujours la supposer vulnérable; par conséquent, il ne faut jamais croire au principe théorique, ni à la parola du maître*" <sup>131</sup>. Debemos quedarnos con los hechos bien establecidos y rechazar las teorías mal fundadas <sup>132</sup> para no caer en la actitud de los "*expérimentateurs à idées fixes*" <sup>133</sup>, que buscan en la experiencia la confirmación de sus hipótesis en lugar de buscar en ella simplemente su comprobación. Su espíritu no es libre debido a que no actúan movidos por la búsqueda de la verdad, sino dominados por una idea para la que buscan pruebas, lo que determina que sólo vean lo que les interesa. Actuando así se cierran las puertas de los descubrimientos en la medida en que éstos surgen generalmente de forma imprevista. De este modo, cuando uno se cierra a lo imprevisto, se cierra también al descubrimiento de algo nuevo. Este tipo de experimentadores no están dotados siquiera para la observación, pues "*ils torturent les faits, les tronquent pour les faire cadrer avec leur théorie*" <sup>134</sup>.

En algunas ocasiones el científico prefiere optar por la teoría, y elabora una nueva hipótesis con la que pretende reinterpretar el hecho que resulta problemático: "*Sans doute il faut croire aux faits, mais il ne faut pas y croire aveuglément. Nous avons le raisonnement pour éclairer les faits, et les faits pour modérer l'imagination (...). Il y a des faits auxquels on ne peut pas croire parce que l'esprit a la certitude qu'il en est autrement*" <sup>135</sup>. Claude Benard cita un ejemplo extremo de ello en el que el hecho en cuestión entra en conflicto con el axioma del determinismo. En cierta ocasión observó repetidas veces que la inyección de éter en el intestino de un perro en ayunas producía quilíferos. Puesto que el éter no puede producir quilo, debía haber una causa oculta a los ojos del experimentador para que ello sucediera, y dicha causa resultó ser el aceite con el que se engrasaba la jeringa empleada para inyectar el éter. La contraprueba confirmó la hipótesis, pues al administrar el éter con pipeta en lugar de hacerlo

---

<sup>130</sup> O. c., p. 251.

<sup>131</sup> O. c., p. 253.

<sup>132</sup> O. c., p. 213.

<sup>133</sup> O. c., p. 220.

<sup>134</sup> *Ibid.*

<sup>135</sup> O. c., p. 249.

con jeringa no se formaba quilo. Bernard concluye que "*c'est donc l'irrationalisme du fait qui m'a conduit à voir a priori qu'il devait être faux*" <sup>136</sup>.

Otro ejemplo que nos ofrece Bernard de hechos aparentemente contrarios al postulado del determinismo es el del sapo cuyo corazón, según los experimentos de Vulpian, parece ser inmune a su propio veneno que, sin embargo, paraliza el de las ranas. La incongruencia se debe a que, si suponemos que el corazón de la rana es igual de sensible a los fármacos que el del sapo, no se entiende por qué sólo el primero se ve afectado por el veneno. Se trataría de una misma causa produciendo ahora un efecto, ahora otro. Claude Bernard considera el asunto zanjado cuando comprueba experimentalmente que, si se aumenta la dosis de veneno, se logra paralizar también el corazón del sapo <sup>137</sup>. Bernard confiesa mostrarse especialmente interesado en solucionar la aparente irracionalidad de los experimentos de su colega Vulpian porque entiende que en ellos está en juego algo que le preocupa tanto como la propia racionalidad de la ciencia. En efecto, si Bernard no logra demostrar que el veneno del sapo es capaz de paralizar dos estructuras tan parecidas desde el punto de vista anatómico y fisiológico como los corazones del sapo y de la rana, todo su proyecto científico entrará en crisis. Si no se puede extrapolar lo que le sucede a la rana a lo que le sucede al sapo, ¿cómo hacer lo mismo con especies tan alejadas en la serie evolutiva como la rana, el perro, el gato, el conejo y el hombre? Toda su fisiología experimental perdería interés si no se lograra encontrar una explicación para los hallazgos experimentales de Vulpian, pues las tesis descubiertas por ella no se podrían aplicar a la medicina <sup>138</sup>. Su cátedra, sus laboratorios, sus cursos, sus libros, sus asignaciones económicas ... todos sus intereses científicos y humanos se verían seriamente afectados por ese hecho "incómodo".

La opción por el hecho o por la teoría depende de la valoración que en cada caso haga el científico, y no hay normas que le guíen en la elección, si bien es cierto que la principal causa de error en los casos en los que prima el sistema no suelen ser del todo inocentes. Es muy frecuente que el científico actúe movido por intereses extracientíficos, que generalmente tienen que ver con la defensa a ultranza de su sistema. Este tipo de motivaciones determinan el rechazo de los hechos que contradicen el sistema en cuestión y animan al científico a tomar de la

---

<sup>136</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 300.

<sup>137</sup> *O. c.*, p. 301.

<sup>138</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, pp. 524-527.

experiencia sólo la parte que se aviene a sus ideas preconcebidas. Este tipo de investigadores carecen tanto de un espíritu libre como de un espíritu tranquilo, lo que les lleva a aguardar con excesiva ansiedad los resultados de sus experimentos movidos por el temor a ver su teoría rechazada <sup>139</sup>. Si el experimento no responde a sus expectativas lo consideran nulo y le buscan una causa de error cualquiera. Si, por el contrario, les ofrece algo análogo a sus deseos, fuerzan ese aspecto favorable y suprimen o atenúan el resto. En el caso de que el experimento responda claramente a sus expectativas manifiestan una alegría exagerada y evitan instintivamente repetirlo o llevar a cabo contrapruebas que pudieran poner de manifiesto que han sido víctimas de alguna coincidencia o de alguna otra causa de error <sup>140</sup>. Cuando se cuenta con un gran número de hechos, unos favorables y otros desfavorables a la teoría, los sistemáticos se quedan con los que les resultan favorables y rechazan los otros alegando que se trata de excepciones. Pero la excepción no es científica, y un solo hecho contrario a una teoría puede bastar para acabar con ella, a no ser que se encuentre una explicación para él que respete el mantenimiento de la ley general <sup>141</sup>.

Independientemente de la interpretación que se le dé, el ejemplo del quilo y la jeringa pone de manifiesto que a veces, ante la aparición de hechos inesperados, la labor del científico debe consistir en examinar mejor el hecho hasta encontrar el modo de reinterpretarlo salvando ambos -hecho y teoría. Así, en una serie de investigaciones encaminadas a determinar el porcentaje de azúcar contenido en el hígado en diferentes estados fisiológicos y patológicos, se encontró Bernard con unos hallazgos inesperados. Normalmente tomaba muestras del tejido y lo analizaba a las pocas horas de la autopsia, pero un día que tenía prisa analizó la primera muestra justo después de la autopsia y dejó la segunda para el día siguiente. En vez de coincidir las cifras de azúcar de las dos muestras, como había sucedido siempre, resultó que la segunda contenía mucha más cantidad que la primera, y que ésta presentaba niveles de glucosa mucho menores que los habituales <sup>142</sup>. El fisiólogo podía haber desechado las dos últimas observaciones, dando por supuesto que se debía haber cometido algún error en la preparación de las muestras. También podía haber aplicado la estadística para determinar unos "valores

---

<sup>139</sup> El amor exagerado a las teorías es, como vimos, fruto del egoísmo; en BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 222.

<sup>140</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 220-221.

<sup>141</sup> *O. c.*, p. 222.

<sup>142</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 278.

medios" de contenido de azúcar en el tejido. Pero optó por aceptar el hecho y buscar su causa o su "determinismo" <sup>143</sup>, para lo que elaboró la siguiente hipótesis explicativa: el transcurso del tiempo aumenta las tasas de glucemia en el tejido hepático. La experiencia confirmó sus hipótesis, y además aportó nuevos conocimientos acerca de la glucogénesis hepática <sup>144</sup>. Así pues, cuando un hecho no encaja con lo conjeturable en función de las teorías generalmente admitidas, no siempre la actitud del científico tiene que ser tan radical como optar entre el hecho y la teoría. A menudo la investigación de las condiciones de la aparente incongruencia constituye un acontecimiento fructífero para el avance de la ciencia.

Otro ejemplo clásico de esta situación lo constituye la teoría de la sensibilidad recurrente, que volvió locos a Magendie, a Bernard y a todos los fisiólogos del siglo XIX que se dedicaban al estudio de la sensibilidad de los nervios raquídeos, hasta que se logró encontrar una explicación racional que salvara tanto la teoría de Magendie como la racionalidad misma de la biología como ciencia. Magendie había descubierto en 1822 las distintas funciones de las ramas anteriores y posteriores de los nervios raquídeos sin dejar claro lo que pensaba acerca de la sensibilidad o insensibilidad de las primeras. En efecto, en unos experimentos decía haberla encontrado, mientras que en otros sostenía que no existía dicha sensibilidad. Sólo un empirista radical podía afirmar algo tan ilógico sin perturbarse lo más mínimo, pero la comunidad científica no compartía esta actitud y no estaba dispuesta a admitir dos hechos contradictorios. Sus experimentos de 1839 confirmaron la sensibilidad de las ramas anteriores, y la denominó "sensibilidad recurrente" por entender que provenía de las ramas posteriores, especializadas en conducir precisamente la sensibilidad. Esta explicación se vio confirmada por el hecho de que, al cortar las ramas posteriores, las anteriores perdían ya definitivamente su sensibilidad recurrente. El problema surgió cuando Longet repitió los experimentos y no halló en ningún caso la descrita sensibilidad recurrente de las ramas anteriores. A los hechos negativos de 1822 se suman entonces los de Longet, por lo que parece que la comunidad científica debe elegir entre éstos o los obtenidos por Magendie en 1830. Bernard compartía con su maestro esa actitud de escrupuloso respeto por los hechos pero guiado por sus supuestos anti-empiristas, entendía

---

<sup>143</sup> *O. c.*, p.279.

<sup>144</sup> *O. c.*, p. 280.

que era necesario situar cada experimento en su lugar, determinando sus condiciones propias de existencia <sup>145</sup>.

El asunto se complicó cuando el propio Magendie volvió a retomar sus experimentos de sensibilidad recurrente, pero para su sorpresa no la encontró esta vez en ninguno de los casos. Todo parecía indicar que en 1840 las ramas anteriores habían perdido la sensibilidad que poseían en 1839. Pero el racionalismo de Bernard le impidió aceptar esta conclusión y generó en él la íntima convicción de que debía haber alguna condición en alguno de los experimentos que había pasado desapercibida y que explicaba racionalmente la aparente contradicción. Empezó él mismo los experimentos y dio con la causa del error: los experimentos no habían sido hechos todos en las mismas condiciones. Cuando se dejaba reposar un tiempo al perro tras la intervención inicial, éste estaba lo suficientemente recuperado como para manifestar las sensaciones que tenía cuando se le estimulaban las ramas anteriores de los nervios raquídeos. Con esta explicación se llegaba a un acuerdo sin necesidad de excluir ningún experimento y salvando algo más importante que la propia teoría de la sensibilidad recurrente: la racionalidad misma de la ciencia, y por tanto, la garantía de su posibilidad <sup>146</sup>.

La disposición intelectual del científico debe ser, por tanto, paradójica, pues debe "*avoir une foi robuste et ne pas croire*" <sup>147</sup>. Tiene que tener fe en los principios, en el determinismo, y a la vez dudar siempre de la validez absoluta de las teorías. La garantía de verdad del principio procede, como vimos, de su carácter inmanente, mientras que lo que constituye el objeto de las teorías pertenece al mundo externo <sup>148</sup>. El principal valor de las teorías es meramente heurístico, en la medida en que "*les hypothèses et les théories, même mauvaises, sont utiles pour conduire à des découvertes*" <sup>149</sup>. De este modo, "*on doit conséquemment avoir fort peu de confiance dans la valeur réelle de ces théories, mais pourtant s'en servir comme d'instruments intellectuels nécessaires à l'évolution de la science et propres à lui faire découvrir des faits nouveaux*" <sup>150</sup>.

---

<sup>145</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 519.

<sup>146</sup> *O. c.*, pp. 522 y 523.

<sup>147</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 281.

<sup>148</sup> *O. c.*, p. 282.

<sup>149</sup> *O. c.*, p. 285.

<sup>150</sup> *O. c.*, p. 286.

Una vez dirimido el problema de la auténtica naturaleza las teorías, surge el de la verdad. Bernard cree que existe una verdad objetiva, cuyo conocimiento constituye la finalidad última de la ciencia, de modo que no es cierta la tesis de que las verdades científicas estén dotadas de una validez sólo subjetiva. Lo que está en nuestro espíritu es

*"la forme de la science, comme nous la concevons, mais les faits existent. Dans un monument, par exemple, on peut dire que la style, la forme, l'art est dans notre esprit, mais les pierres existent indépendamment de la forme (...). La science est de même, les faits, ce sont les pierres. Le savant les choisit pour faire son monument scientifique qui est le fait de son esprit"* <sup>151</sup>.

La ciencia, sin embargo, carece de un amarre firme, pues *"est comme une corde que nous tenons par un bout que nous voyons; l'autre bout est dans l'eau et il tient à l'inconnu. Toutes les fois que l'on prétendra présenter un travail complet où rien ne reste obscur, on pourra dire que celà est faux"* <sup>152</sup>.

Cuando la medicina esté constituida como ciencia experimental, esto es, cuando las teorías sólo expresen hechos controlados y probados por la experiencia, todas las doctrinas y los sistemas desaparecerán necesariamente, porque todo el mundo será llevado por la evidencia de los hechos a sostener la misma opinión <sup>153</sup>. La autoridad impersonal de la experimentación es la única capaz de ofrecernos un conocimiento objetivo de la naturaleza, como muestran algunos de los más brillantes logros de la medicina experimental. De este modo, durante muchos años se discutió acerca de la auténtica naturaleza de la sarna, hasta que la demostración experimental de la existencia del ácaro que la produce acabó con las demás hipótesis. Todo el mundo acabó sosteniendo la misma opinión, como sucede siempre que la cuestión queda experimentalmente demostrada, pues *"la médecine expérimentale est la négation des systèmes et des doctrines"* <sup>154</sup>. Pese a que el científico es consciente de que el valor de las teorías es relativo, y se vale de ellas simplemente para avanzar en el oscuro túnel del conocimiento, esta imagen no resulta incompatible con la tesis bernardiana de que la verdad es una <sup>155</sup>. La creencia bernardiana en un

---

<sup>151</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 156. Grmek ve aquí una crítica al idealismo de Fichte y Schelling, p. 283, N. 330.

<sup>152</sup> *O. c.*, p. 154.

<sup>153</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 29. Esta idea parece sacada de los textos de Comte.

<sup>154</sup> *O. c.*, p. 30.

<sup>155</sup> *O. c.*, p. 251.



conocimiento objetivo queda ilustrada con la metáfora del edificio enterrado que ya hemos expuesto más arriba:

*"L'homme, en effet, n'invente pas la science; mais il la découvre à l'aide de l'observation et de l'expérience. Le savant peut être comparé à un homme qui, guidé par des idées connues, fouille dans le sein de la terre pour y découvrir un monument qu'il y sait être enfoui, mais dont il ignore la forme et la disposition. A mesure qu'il arrive à trouver quelques parties du monument, il les observe, fait des conjectures sur leurs rapports avec les parties encore cachées, et d'après cela, expérimente et dirige ses fouilles dans divers sens. Quand il fini par découvrir un pan de mur, il peut faire une conjecture plus générale sur la disposition du bâtiment; il relie les résultats de ces recherches avec ceux obtenus par d'autres expérimentateurs et il s'avance ainsi laborieusement et pas à pas dans une voie qui le conduira tôt ou tard à une connaissance générale de ce grand monument qui n'est autre que la nature elle-même"<sup>156</sup>.*

Tarde o temprano el edificio será sacado a la luz *"de même qu'un objet perdu sur la voie publique devra tôt ou tard être trouvé par quelqu'un"*<sup>157</sup>. Así pues, no debemos suponer que sin los grandes científicos que descubrieron importantes teorías éstas no hubieran sido nunca enunciadas. La ciencia es impersonal en la medida en que los hechos descubiertos no son invenciones, sino realidades naturales. Sólo las hipótesis y los sistemas que elaboramos basándonos en ellos son auténticas creaciones personales, *"mais ces doctrines qui ne sont que des signes de notre ignorance doivent disparaître, de sorte que la science parfaite doit être absolument impersonnelle"*<sup>158</sup>. Bernard no sólo sostiene la tesis de que la verdad existe y es impersonal, objetiva, sino que además la considera dotada de un ritmo interior que la impele a manifestarse a nuestro conocimiento siguiendo un proceso que no resulta casual. De este modo, *"les découvertes dans les sciences se font d'une manière évolutive et il en est qui ont leur temps d'apparition en quelque sorte marqué, comme le fruit qui parvient à la maturité après certaines phases de végétation antérieure"*<sup>159</sup>. Este supuesto explica el hecho, frecuentemente descrito por la historia de la ciencia, de que diferentes personas que no han entrado en contacto para comunicarse sus ideas hagan a la vez un mismo descubrimiento. Ello se debe a que el

---

<sup>156</sup> O. c., p. 192-3.

<sup>157</sup> O. c., p. 256.

<sup>158</sup> *Ibid.*

<sup>159</sup> O. c., p. 256.

descubrimiento en cuestión era una consecuencia lógica de otros hechos previamente establecidos, de modo que "*la découverte était dans l'air, comme on dit*" <sup>160</sup>.

A veces Bernard emplea un lenguaje que nos recuerda al de Kuhn, y afirma que las ciencias experimentales avanzan por revoluciones, a diferencia de lo que sucede con las matemáticas, en las que los nuevos conocimientos se yuxtaponen a los anteriores <sup>161</sup>. Así, sostiene que "*la science ne s'accroît pas succesivement et régulièrement; elle va par bonds et par révolutions. Ce sont les changements de théories qui marquent les bonds. La science est révolutionnaire*" <sup>162</sup>. Pero en otros momentos parece defender la tesis contraria, como cuando sostiene que son los sistemas en fisiología, que se entienden a sí mismos como entidades cerradas y completas, los que están destinados a "*périr par révolution*". Las auténticas teorías científicas, sin embargo, evolucionan como "*une médecine progressive*" <sup>163</sup>. Esta concepción del avance de la ciencia, según la cual "*avec les théories, il n'y a plus de révolution scientifique*" <sup>164</sup>, parece ser más constante en su pensamiento que la kuhneana. Según ella, sólo los sistemas y las doctrinas serían objeto de auténticas revoluciones debido a que los hechos que operan en su contra se van acumulando con el tiempo, van adquiriendo cada vez mayores proporciones y acaban por destruir el sistema en cuestión cuando logran ser más poderosos que él. Este proceso culmina con la generación de un nuevo sistema que acabará corriendo igual suerte que su predecesor. Así, será objeto de una nueva revolución que acaecerá tarde o temprano. Bernard establece un paralelismo entre la evolución de la ciencia y la de los sistemas políticos. Así, los gobiernos sistemáticos son siempre derrocados por revoluciones, mientras que un gobierno "*théorique ou expérimental*", que va modificando sus ideas a medida que los hechos se van presentando, no sufrirá ninguna revolución <sup>165</sup>. Dado que Bernard entiende que la medicina experimental es progresiva precisamente porque es antisistemática <sup>166</sup>, debemos suponer que

---

<sup>160</sup> *Ibid.*

<sup>161</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 78.

<sup>162</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 173.

<sup>163</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 9. Llegados a este punto cita una obra de CABANIS, con el sugerente título *Révolutions de la médecine*.

<sup>164</sup> *O. c.*, p. 116.

<sup>165</sup> *Ibid.*

<sup>166</sup> *O. c.*, p. 117.

cuando emplea el término "revolución científica" <sup>167</sup> no lo hace en el sentido estricto que le otorgamos hoy. De hecho, el siguiente texto, en el que el propio Bernard nos aclara el sentido en el que emplea el término "revolución", confirma sin lugar a dudas nuestra hipótesis: "*Ce n'est point une démolition qui fait le désert et qui construit de toute pièce, mais c'est une transformation lente dans laquelle les nouvelles idées apparaissent en même temps que les anciennes disparaissent*" <sup>168</sup>. Este uso tan amplio y tan poco ortodoxo del término le permite sostener que: "*dans une science expérimentale, le présent comprend le passé, de même que le présent sera compris dans l'avenir*" <sup>169</sup>, e ilustrar sus tesis valiéndose de una metáfora muy clara: "*la science est comme un vaste édifice dont les pierres supérieures reposent sur les pierres inférieures et les supportent nécessairement*" <sup>170</sup>. Pero todas estas consideraciones no impiden que la descripción que Bernard nos ofrece del clima moral e intelectual de los ambientes médicos de su época nos recuerde a la que ofrece Kuhn de los momentos de crisis de un paradigma:

*"Nous sommes en réalité dans un moment de transition, de scepticisme et d'hésitation. On conçoit, en effet, que l'état scientifique des esprits ne puisse pas changer subitement. Il en est chez qui le scepticisme enfante l'indécision; ils ne croient pas même à leur scepticisme, et dans leur hésitation ils soufflent le froid et le chaud en voulant allier le passé avec le présent"* <sup>171</sup>.

En este ambiente, marcado por la duda y por el escepticismo, debía arraigar el ideal bernardiano de basar por completo la patología en la fisiología. Otro importante inconveniente al que debía enfrentarse era el del indudable retraso en el desarrollo de su disciplina. A la naciente medicina experimental no le quedaba más remedio que contentarse por el momento con desarrollar el análisis fisiológico de las enfermedades conservando provisionalmente sus nombres antiguos. Este avance progresivo encajaba muy bien con un supuesto bernardiano, según el cual "*rien ne peut se faire brusquement dans la nature, on ne peut pas faire de table rase et recommencer un nouvel édifice scientifique d'emblée*" <sup>172</sup>. Así, Bernard entendía que la

---

<sup>167</sup> O. c., p. 188.

<sup>168</sup> O. c., p. 287.

<sup>169</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 405.

<sup>170</sup> O. c., p. 435-6.

<sup>171</sup> O. c., p. 409.

<sup>172</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 288.

ciencia de la vida de su época estaba en un periodo de plena transición, en el que urgía la prevalencia de un punto de vista nuevo. No imaginaba, según acabamos de señalar, este cambio de una forma brusca, sino que entendía que se llevaría a cabo poco a poco, de forma que en cada momento habría algunos puntos que se presentarían de una forma clara y otros que permanecerían en las tinieblas. En disciplinas tan avanzadas como la física y la química los puntos oscuros coexistirían en su época con los terrenos ya conquistados para la ciencia. La medicina todavía no contaba entonces con un solo punto constituido científicamente <sup>173</sup>. El estado de desarrollo de esta disciplina era interpretado por Claude Bernard como una mezcla de todos sus periodos evolutivos previos, especialmente de medicina de observación y de medicina experimental naciente <sup>174</sup>. Pero, al igual que sucede en cualquier ciencia que pretenda conocer las leyes de la naturaleza, no es necesario esperar a que alcance un grado de desarrollo determinado o a que esté instituida como una ciencia completa para que se puedan ir utilizando sus conquistas científicas <sup>175</sup>. La medicina continuará su marcha de una forma progresiva, como las demás ciencias experimentales, y no avanzará por revoluciones, como sucede con las ciencias que no están constituidas y que aún permanecen en la Edad Media <sup>176</sup>.

La fisiología, entendida como la ciencia de la vida, tiene por objeto la descripción y la explicación de los fenómenos propios de los seres vivos <sup>177</sup>. Es concebida por Claude Bernard como una disciplina independiente dotada de su propio objeto, de su propio método y, lo que resulta más ambiguo, de su punto de vista particular <sup>178</sup>. La historia de la medicina, tal como la entiende Claude Bernard, es la historia de la pérdida del papel predominante de la anatomía como saber fundamental del que derivarían los demás. Es también la historia de la descentralización del *locus* de la vida de la mano de la teoría celular, y de la sustitución de la anatomía así entendida por la física y la química <sup>179</sup>, conservando, eso sí, su autonomía respecto a estos saberes instrumentales. Sin duda existe una anatomía normal y una anatomía patológica,

---

<sup>173</sup> *O. c.*, p. 178.

<sup>174</sup> *O. c.*, p. 104.

<sup>175</sup> *O. c.*, p. 183.

<sup>176</sup> *O. c.*, p. 291.

<sup>177</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, Librairie philosophique J. Vrin, Paris, 1966., p. 3.

<sup>178</sup> *O. c.*, p. 4.

<sup>179</sup> *O. c.*, p. 8.

y cada una de ellas se corresponde con la fisiología y con la patología respectivamente. Pero la anatomía no debe limitarse al estudio de las formas orgánicas, sino que debe abarcar también el estudio de las propiedades y de las características físicas y químicas de la materia <sup>180</sup>. De este modo, la auténtica anatomía general debería abarcar las propiedades vitales de los tejidos, así como la forma específica del órgano en reposo, en funcionamiento y en situaciones patológicas <sup>181</sup>. El método tradicional de destruir un órgano para descubrir su función ha resultado ser claramente insuficiente, y un mismo órgano puede colaborar en el desarrollo de varias funciones. Por otra parte, sucede que en muchas ocasiones su forma no evoca para nada su función -como es el caso de la función glucogénica del hígado. La anatomía, por ejemplo, no podrá decirnos nunca nada acerca de la embriogénesis, por lo que resulta más interesante invertir la relación tradicional y subordinar la anatomía al fenómeno más bien que el fenómeno a la anatomía <sup>182</sup>. Sin duda hay que investigar la relación que existe entre el órgano y su función normal o patológica, pero Bernard sostiene que hay que subordinar la anatomía al fenómeno fisiológico, que es justo lo contrario de lo que han hecho siempre los anatomistas <sup>183</sup>, pues "*certaines organes ne sont que des produits, que des instruments créés par l'organisme*" <sup>184</sup>.

Tradicionalmente se ha venido confundiendo la fisiología con la anatomía, por lo que los modernos laboratorios de fisiología estuvieron precedidos por los anfiteatros en los que se realizaban disecciones y vivisecciones. Esta etapa histórica acaba con Haller, Lavoisier y Bichat, y su proyecto está condenado al fracaso en la medida en que localizar una función, asignarla a un órgano, no equivale a explicarla. Toda pregunta que quisiera ir más allá de la relación forma-función estaba condenada a topar con términos oscuros que pretendían explicarlo todo (la vida, las fuerzas vitales ...) <sup>185</sup>. Los fenómenos vitales son de orden físico químico y acontecen en las células, invisibles al ojo del anatomista, por lo que la definición de Haller de la fisiología como *Anatomia animata*, esto es, como los órganos del cuerpo en movimiento <sup>186</sup>, resultaba incompatible con el desarrollo de dicha disciplina <sup>187</sup>. En efecto, los

---

<sup>180</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 169.

<sup>181</sup> *O. c.*, p. 240.

<sup>182</sup> El propio Bernard atribuye a Darwin el mérito de haber llevado a cabo esta inversión. Ver *o. c.*, p. 238.

<sup>183</sup> *O. c.*, p. 238-9.

<sup>184</sup> *O. c.*, p. 240.

<sup>185</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 6.

<sup>186</sup> BERNARD, C. : *Principes de médecine expérimentale*, p. 133.

morfólogos son para la moderna fisiología como los carteros, que conocen todas las casas y las calles del pueblo, pero no saben nada de lo que sucede dentro de ellas <sup>188</sup>. Mediante otra bella y clara metáfora Bernard nos dice que

*"l'anatomie est à la physiologie ce que la cristallographie est à la chimie (...). On ne pourrait pas dire que tous les octaèdres, par exemple, ont la même composition et les mêmes propriétés. De même, on ne peut pas prétendre que toutes les cellules de même forme ont des propriétés physiologiques semblables. De même, il peut arriver que des cellules différentes de forme produisent des effets identiques"* <sup>189</sup>.

En cualquier caso, la actitud que subordina la fisiología a la anatomía entiende que el objetivo del experimentador no puede ser otro que "*rattacher les maladies à leurs caractères anatomiques*" <sup>190</sup>. La nueva ciencia experimental, por su parte, entiende que esta labor no es suficiente en la medida en que pertenece a los intereses de la historia natural más que a los de la naciente medicina experimental, que sólo puede tener por base la fisiología <sup>191</sup>. Está bien que los físicos y los químicos intenten entender los fenómenos que suceden en la materia estudiando sus propiedades, pero esta actitud no es válida para el biólogo. En efecto, a diferencia de lo que sucede en los seres vivos, los cuerpos brutos nunca se nos dan en estado de cadáveres, con lo que sus propiedades son siempre las mismas. La materia organizada, por su parte, ya no conserva sus propiedades vitales cuando se nos presenta en estado de cadáver <sup>192</sup>. El estudio de los cadáveres nos puede aportar sin duda datos interesantes para la comprensión de los fenómenos vitales, pero nunca puede ser suficiente, pues incluso las propiedades físicas de los tejidos comienzan a alterarse de forma precoz desde el momento mismo de la muerte, y las vivisecciones se llevan a cabo precisamente para intentar solventar este inconveniente <sup>193</sup>. Incluso aunque se admitiera la tesis de que la anatomía lo explicara todo, cuando se conoce por completo la anatomía de un individuo muerto lo que se tiene es un organismo incapaz de vivir, y

---

<sup>187</sup> O. c., p. 89 y p. 91. Bernard se queja de que la palabra fisiología no aparezca en las secciones de la *Académie des Sciences*.

<sup>188</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 7.

<sup>189</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 166-7.

<sup>190</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 100.

<sup>191</sup> O. c., p. 118.

<sup>192</sup> O. c., p. 133.

<sup>193</sup> *Ibid.*

en consecuencia inapropiado para explicar la vida <sup>194</sup>. Además, las modificaciones o las alteraciones anatómicas no nos traducen necesariamente las modificaciones o las alteraciones fisiológicas, por lo que la anatomía patológica está lejos de tener la importancia que se le ha querido otorgar <sup>195</sup>. Es sólo una ilusión la creencia en que la forma y la textura de los órganos puede enseñarnos algo acerca de sus funciones, esto es, la idea de que se puede deducir la función de la anatomía. Bernard entiende que ni siquiera las tesis de Darwin otorgan ese predominio a la forma, lo que le lleva a ofrecernos una lectura mucho más fisiológica y moderna de la obra del naturalista inglés que la tradicional. En efecto, Bernard entiende que Darwin deduce la disposición de las partes de los animales a partir de su forma de vida <sup>196</sup>.

Así pues, una de las tesis fundamentales de la moderna fisiología es la de su independencia respecto de la anatomía. Si tuviéramos que elegir otra que compitiera en importancia con ésta, nos inclinaríamos sin duda por la que se refiere a su dependencia de las mismas leyes que rigen el resto de la naturaleza. Este supuesto constituye la enseñanza principal de la segunda etapa histórica del desarrollo de la medicina, inaugurada con el descubrimiento de la combustión respiratoria por parte de Lavoissier y Laplace. Estos investigadores pusieron de manifiesto que las manifestaciones materiales de los seres vivos caen bajo las leyes ordinarias de la física y de la química generales <sup>197</sup>, con lo que relegaron a un segundo término el valor instrumental y explicativo de la anatomía. En este contexto, la principal aportación de Bichat se debe entender como la descentralización del principio vital, que en su obra se diluye entre los múltiples tejidos <sup>198</sup>. Su anatomía general hace que la fisiología se proponga como tarea no ya la búsqueda de "*un principe mystérieux et unique*", sino el establecimiento de una relación entre cada fenómeno vital y las propiedades fisiológicas de un tejido. La biología sigue de este modo el modelo de la física, que entiende que cada fenómeno es consecuencia de la constitución característica de un determinado tipo de materia <sup>199</sup>. Ello no impide que se pueda seguir

---

<sup>194</sup> O. c., p. 239.

<sup>195</sup> O. c., p. 147.

<sup>196</sup> O. c., p. 238.

<sup>197</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 7.

<sup>198</sup> *Ibid.*

<sup>199</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France*, Paris, 1867, pp. 3-5.

interpretando la obra de Bichat como "*un vrai vitalisme*"<sup>200</sup> que, como sostiene Grmek, pretende explicar los fenómenos vitales por las propiedades de las estructuras del organismo<sup>201</sup>, esto es, por los elementos anatómicos que constituyen su sede. Las tesis de Claude Bernard al respecto son claras y radicales: la anatomía no puede explicar ni la fisiología ni la patología<sup>202</sup>. Así, pese a que manifiesta su admiración por los eminentes médicos que fundaron la patología en la anatomía, como es el caso de Laennec, les critica que aportaran una explicación exclusivamente anatómica de la enfermedad. En efecto, tal y como lo entiende Bernard, "*l'anatomie ne donne pas la fonction. Ceci s'applique aussi à l'anatomie pathologique qui ne donne pas la nature de la maladie*"<sup>203</sup>. A juicio del fisiólogo, donde radica realmente el carácter conservador de la obra de Bichat es en el hecho de seguir admitiendo la existencia de una oposición entre los fenómenos vitales y los físico-químicos<sup>204</sup>.

La moderna medicina debe basarse en la fisiología, la cual, en tanto que ciencia independiente, necesita de sus propios laboratorios, diferentes tanto de los del físico-químico como de los anfiteatros del anatomista. En ellos se han de realizar trabajos de vivisección, experimentos físico-químicos y estudios anatomo-histológicos<sup>205</sup>, pues la enfermedad no es más que la exageración o la disminución de la facultad fisiológica<sup>206</sup>. En ningún caso hay que otorgar a los estados patológicos el poder misterioso de crear en los seres vivos leyes enteramente nuevas que no podrían darse en los individuos sanos<sup>207</sup>. Sostener que es necesario distinguir las leyes de la vida en estado patológico de las leyes de la vida en estado normal equivaldría a querer distinguir las leyes de la mecánica de una casa que se cae de las leyes de la mecánica de una casa que se tiene en pie. Bernard entiende que "*il n'existe pas plus deux sciences de la vie qu'il n'y a deux ordres de mécanique*"<sup>208</sup>. La concepción fisiológica de la

<sup>200</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 258.

<sup>201</sup> O. c., p. 174.

<sup>202</sup> L. c.: "*L'anatomie est insuffisante en physiologie et en pathologie. Elle a conduit Haller et Bichat au solidisme en physiologie (fibre sensible, fibre irritable (...). L'anatomie pathologique n'explique pas plus en pathologie qu'en physiologie*".

<sup>203</sup> O. c., p. 178.

<sup>204</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 8.

<sup>205</sup> O. c., p. 16.

<sup>206</sup> O. c., p. 282. En el caso de la diabetes, ver *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 16.

<sup>207</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 12.

<sup>208</sup> O. c., p. 568.



enfermedad no resulta, por otra parte, incompatible con el hecho innegable de la idiosincrasia, en virtud de la cual no todos los individuos reaccionan igual a la misma enfermedad, o no sucumben con la misma facilidad a una epidemia, pese a estar igualmente expuestos al agente patógeno. Ello se debe precisamente a que cada individuo está dotado de unas características fisiológicas que le son propias<sup>209</sup>. En cualquier caso, estamos autorizados a negar la existencia de algo así como una fisiología mórbida, si por ello entendemos un estado de cosas completamente distinto e independiente de las leyes ordinarias de la vida<sup>210</sup>, pues hasta los tejidos patológicos son engendrados según las mismas leyes que presiden la evolución de los normales<sup>211</sup>. La fisiología puede aportarnos la llave de todos los fenómenos vitales, tanto normales como patológicos, así como de toda la terapéutica<sup>212</sup>. La admisión de la existencia de "enfermedades esenciales", esto es, carentes de una causa material, equivale a negar la relación necesaria entre la causa y el efecto. Lo que sucede en la práctica es que nos enfrentemos a enfermedades cuya causa material todavía no se ha determinado, pero la ciencia no es en definitiva más que el estudio de las relaciones que existen entre los fenómenos naturales y sus causas materiales<sup>213</sup>. En este sentido, la acción de los venenos es en todo paralela a la de las enfermedades, pues los organismos afectados por ellos presentan algún tejido dañado en toda la economía<sup>214</sup>. Así pues, los fenómenos de la vida, bien sean pertenecientes al ámbito de la fisiología, de la patología o de la toxicología, obedecen a las mismas leyes naturales y deben ser estudiados simultáneamente<sup>215</sup>. Es más, el estado patológico y el fisiológico no están realmente separados por un límite claro, sino que existe una continuidad entre ambos<sup>216</sup>. Pero este análisis fisiológico de la enfermedad no resulta, pese a lo que podría parecer, incompatible con la aceptación de una cierta sustancialización de la enfermedad. En efecto, ésta consta de una serie de síntomas unidos entre sí por una relación causa-efecto, y *"toute maladie est une évolution morbide qui présente un commencement, un milieu et une fin, de telle sorte que dès le début*

---

<sup>209</sup> O. c., pp. 22 y 23.

<sup>210</sup> O. c., p. 27.

<sup>211</sup> O. c., p. 50.

<sup>212</sup> O. c., p. 57.

<sup>213</sup> O. c., p. 127.

<sup>214</sup> O. c., p. 129.

<sup>215</sup> O. c., p. 131.

<sup>216</sup> O. c., p. 218.

*d'une maladie un observateur habile peut en prédire la marche et souvent la même terminaison"* <sup>217</sup>.

La concepción bernardiana de la enfermedad es moderna en todo salvo, como cabría esperar, en algunas de las teorías que constituyen el contenido de sus tratados de patología. En este sentido, destacamos un curioso principio que atribuye a los nervios un papel preponderante como entramado anatómico <sup>218</sup> a través del cual se pueden extender a todo el organismo los agentes causantes de las enfermedades <sup>219</sup>. La aceptación de esta teoría le lleva a afirmar que "*la circulation d'une part, le système nerveux de l'autre, sont les deux agents qui permettent devenir les affections locales générales"* <sup>220</sup>. Bernard reconoce que es mucho más fácil probar lo primero que lo segundo, y admite que la tesis del sistema circulatorio resulta más intuitiva que la del sistema nervioso, pero encuentra algunos experimentos que parecen sostener su teoría del sistema nervioso. Así, cuando un caballo se hace una herida en la pata con una piedra afilada, si cortamos el nervio sensitivo que corresponde a la zona no se producirá ninguna de las alteraciones generales que suelen acompañar a la herida como la fiebre <sup>221</sup>. De ello deduce que "*les nerfs peuvent transmettre à leur point d'implantation des influences morbifiques dont les effets deviendront généraux, sans emprunter le secours d'aucun autre système"* <sup>222</sup>. Se trata, eso sí, siempre de nervios sensitivos, pues en los motores no parece producirse este efecto <sup>223</sup>. El hecho de que los animales debilitados por el ayuno sean mucho más resistentes al envenenamiento -aunque el agente se administre por vía intravenosa- lo atribuye Bernard a la disminución de la actividad de su sistema nervioso <sup>224</sup>. Incluso cita un experimento de Gaspard que parece reforzar esta tesis, que consistió en exponer unos huevos en incubación a gases de mercurio y observar cómo afectaba el veneno al desarrollo de los embriones. Su acción sólo se

---

<sup>217</sup> *O. c.*, p. 17-8.

<sup>218</sup> Bernard entendía que el sistema nervioso, así como el sistema vascular, formaban un entramado ininterrumpido; *o. c.*, p. 92.

<sup>219</sup> *O. c.*, p. 13.

<sup>220</sup> *O. c.*, p. 225.

<sup>221</sup> *O. c.*, p. 226.

<sup>222</sup> *O. c.*, p. 227-8.

<sup>223</sup> *O. c.*, p. 229.

<sup>224</sup> *O. c.*, p. 34. Las enfermedades infecciosas, sin embargo, se dan con más intensidad en los animales debilitados; *o. c.*, p. 37, y desde luego, existen venenos que prescinden para su acción del sistema nervioso, y que se dirigen por la sangre a otro tipo de tejidos; *o. c.*, p. 85.

hizo manifiesta cuando, tras las primeras etapas de la embriogénesis, aparecieron los vasos y los nervios. Sólo entonces se detuvo la formación y perecieron los embriones <sup>225</sup>.

La terapéutica debe seguir el mismo destino que la patología, pues sólo el marco teórico ofrecido por la fisiología será capaz de ofrecernos una explicación racional y útil de la acción de los fármacos. La concepción no fisiológica de la terapéutica, vigente en la época en la que Bernard estudiaba medicina, nos resulta hoy completamente extraña, por lo que creemos oportuno traer aquí algunos de sus supuestos y de sus principios. Se pensaba que los fármacos penetraban en el interior del organismo y se dirigían directamente al principio mórbido para neutralizarlo. Así, el mercurio actuaba sobre el virus sifilítico, los ácidos sobre el agente del escorbuto, los álcalis sobre el principio causal del reumatismo, etc. En otros casos suponían que el fármaco se unía a un veneno concreto, lo que llevó a los médicos a administrar ácido sulfúrico a los pacientes intoxicados por plomo con el fin de volverlo insoluble <sup>226</sup>. El nuevo modelo propuesto por Bernard entiende que la sangre transporta al interior de los tejidos vivos los agentes medicamentosos destinados a modificar sus propiedades. Bernard cree que la capacidad de estas sustancias externas para actuar sobre nuestras células no se debe a sus propiedades físico-químicas, sino a sus propiedades fisiológicas <sup>227</sup>. Admite, sin embargo, la posibilidad de que éstas sean debidas en última instancia a factores puramente físico-químicos <sup>228</sup>.

### 3.2.3. El método experimental

El propio Bernard encuentra antecedentes a su reflexión metodológica en la historia de la ciencia, y en este sentido cita a Galileo, a quien considera uno de los principales promotores del método experimental. También aparecen en su obra numerosas referencias a Bacon, que lo divulgó y lo elevó al rango de una auténtica filosofía científica; a Descartes, que insistió en la necesidad de sustituir las palabras por hechos y basar las opiniones en observaciones y

---

<sup>225</sup> *O. c.*, p. 46, N. 1.

<sup>226</sup> *O. c.*, p. 73.

<sup>227</sup> *O. c.*, p. 83.

<sup>228</sup> *O. c.*, p. 84.

experimentos; y por último, a Newton, cuyo principal mérito epistemológico consistió, según Bernard, en hacer hincapié en la necesidad de deducir las teorías de los hechos, criticando la costumbre de forzar los hechos para que concuerden con las ideas teóricas preconcebidas <sup>229</sup>.

Existe, como hemos visto, una cuestión previa a la del método, que es la referente a la posibilidad misma de una ciencia de lo vivo. La época en la que Claude Bernard desarrolla su obra científica y metodológica está marcada por este problema, que hoy nos resulta extraño. Así, son frecuentes los textos en los que se lamenta ante sus lectores por el hecho de que muchos grandes médicos de su época consideraran que la medicina estaba condenada a permanecer siempre en el estado de mero empirismo, sin alcanzar jamás el estatuto de ciencia. Su propósito no es otro que rebatir estas tesis y probar que existe una medicina científica. Reconoce que al empirismo le quedaban aún por entonces muchos años de vida, y que el estado científico iba a tardar en llegar debido a la complejidad de los fenómenos estudiados por la fisiología y por la patología <sup>230</sup>. Pero Bernard asumirá la tarea de mostrar a la comunidad científica que dicha ciencia puede existir, y que su rango epistemológico no tiene por qué ser en absoluto menor al de la ciencia modelo de todos los tiempos: la física. Estas tesis le llevan a afirmar que el principal objeto de los *Principes de médecine expérimentale* no era otro que "guider le médecin expérimentateur dans l'analyse des phénomènes de la vie, comme il faut certains principes pour diriger les chimistes dans l'analyse des corps minéraux" <sup>231</sup>. El ámbito de lo vivo está tan sujeto a leyes como el de lo inerte, con lo que no hay en él cabida para la espontaneidad. Una vez eliminada ésta, sólo queda elaborar de hecho el método correcto del que se debe valer el científico que quiera dar con las leyes que rigen los fenómenos vitales. El método resulta ser un instrumento imprescindible para el científico, pues, como sostenía Bacon, "le boiteux dans la bonne voie arrive mieux qu'un habile coureur dans la mauvaise" <sup>232</sup>. Dicho método experimental no es otra cosa que "un ensemble de règles sanctionnées par l'expérience et qui ont pour but de prémunir contre les erreurs qui peuvent résulter du maniement des faits et des hypothèses dans l'édification de la science" <sup>233</sup>. En sus contenidos debe prevalecer el tratamiento de los métodos de análisis, pues la síntesis se lleva a cabo exclusivamente en el

---

<sup>229</sup> O. c., p. 479-480.

<sup>230</sup> BERNARD, C, *Principes de médecine expérimentale*, p. 51.

<sup>231</sup> O. c., p. XVIII.

<sup>232</sup> O. c., p. 77.

<sup>233</sup> O. c., p. 78.

momento de la prueba. No tiene, por tanto, sentido hablar de un método sintético en la medida en que "*il n'y a que la méthode analytique qui reconnaît une preuve qui s'appelle la synthèse*"<sup>234</sup>. Así pues, la biología no debe ser nunca estudiada sintéticamente, sino siempre analíticamente<sup>235</sup>. Cuando empleamos la física y la química para el estudio de la biología debemos partir siempre del fenómeno o de la ciencia más complejos e ir descendiendo a los más simples; pero sin reunirlos en el espíritu mediante el ejercicio de una síntesis precipitada y excesiva. Se trata de algo muy similar a lo que sucede con las propiedades de las sociedades o de los grupos humanos, que no se pueden deducir del estudio de cada uno de los hombres que las componen. El método correcto para conocer los fenómenos sociales no consiste en analizar cada uno de sus elementos por separado y sintetizar los datos obtenidos con nuestro pensamiento<sup>236</sup>. El otro símil que nos ofrece Bernard para explicar sus tesis pertenece al ámbito de la arquitectura. Podemos ir separando y analizando una a una todas las piedras que componen una columna y llegar a la conclusión de que ninguna de ellas resulta útil para garantizar la solidez del edificio<sup>237</sup>.

El problema del método sólo se puede aislar artificialmente de otros muchos con los que está íntimamente relacionado. Así, pues requiere una toma de postura respecto a cuestiones ontológicas, relativas a las diferencias que existen entre los seres vivos y los cuerpos brutos. También se relaciona con otras de tipo epistemológico, referentes al propio proceso del conocer y a la estructura del sujeto que conoce. Aquí nos limitaremos a señalarlas, pues a lo largo de este trabajo les iremos dedicando los apartados que requieren. Nos centraremos ahora, por tanto, en la descripción de los momentos que constituyen el método propiamente dicho de las ciencias de la vida, pues, si bien la *Introduction* fue una obra magistral que estableció los principios generales de un método científico nuevo, no resolvía todas las cuestiones planteadas por la medicina. Con este fin concibió Bernard los *Principes de médecine expérimentale*, escrito a partir de una serie de notas que comenzó a recopilar hacia 1862, y que finalizaron en 1877<sup>238</sup>.

---

<sup>234</sup> *O. c.*, p. 185.

<sup>235</sup> *O. c.*, p. 246.

<sup>236</sup> *Ibid.*

<sup>237</sup> *Ibid.*

<sup>238</sup> BERNARD, C.. *Principes de médecine expérimentale*, p. XV.

Conocer significa para Bernard razonar, y puesto que sólo existe una forma de razonar no habrá más que un método común para todas las ciencias <sup>239</sup>. Este método habrá de desarrollarse en dos tiempos: por una parte, el arte de observar los hechos en sus condiciones exactas y bien determinadas; y por otra, el arte de aplicar el razonamiento a esos hechos para relacionarlos con sus condiciones de existencia <sup>240</sup>. A la ciencia en general le ha llevado tanto tiempo alcanzar su estatuto experimental porque la actitud en la que se basa, en virtud de la cual sólo estamos autorizados a creer lo que se presenta ante nuestros sentidos, no es en absoluto una actitud natural. En efecto, hasta la más superficial observación de la naturaleza humana pone de manifiesto que "*naturellement, au contraire, l'homme croit au supra-sensible*" <sup>241</sup>. La diferencia que existe entre las ciencias de los cuerpos inertes y las de los seres vivos no es de tipo metodológico, sino que se refiere simplemente a la mayor complejidad de los fenómenos estudiados por éstas <sup>242</sup>. Es precisamente debido a esta complejidad por lo que los razonamientos que llevamos a cabo acerca de los fenómenos vitales requieren un control experimental <sup>243</sup>. Así, el método experimental se puede definir como "*un raisonnement à l'aide duquel nous soumettons méthodiquement nos idées à l'expérience des faits*" <sup>244</sup>. El modo de proceder propio de la medicina es concebido en función de su objeto, que no es ya, como quería Pinel, elaborar una taxonomía de las enfermedades, sino mostrar sus condiciones de manifestación <sup>245</sup>. En efecto, el conocimiento exhaustivo de la clínica de las diferentes patologías sólo tiene interés para Bernard en la medida en que conocemos sus condiciones próximas determinantes.

---

<sup>239</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* p. 17.

<sup>240</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 480.

<sup>241</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 170.

<sup>242</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 20.

<sup>243</sup> En el capítulo que dedicamos a los límites de la ciencia de los seres vivos hemos puesto de manifiesto las contradicciones en las que se sume Bernard al intentar fundamentar el recurso a la experiencia de las ciencias de la vida. Unas veces lo atribuye, como le acabamos de ver hacer ahora, a la complejidad, pero otras lo explica por la transcendencia de su objeto, al que compara, como paradigma de ciencia no experimental, con el de las matemáticas.

<sup>244</sup> *Ibid.*

<sup>245</sup> *Cfr. o. c.*, pp. 237-252.

El método experimental se basa en los tres pilares que, a modo de huellas de periodos evolutivos superados, constituyen nuestro espíritu: el sentimiento, la razón y la experiencia <sup>246</sup>. Así, "*le sentiment a toujours l'initiative, il engendre l'idée a priori ou l'intuition; la raison ou le raisonnement développe ensuite l'idée et déduit ses conséquences logiques. Mais si le sentiment doit être éclairé par les lumières de la raison, la raison à son tour doit être guidée par l'expérience*" <sup>247</sup>. A su vez, la práctica experimental se desarrolla en cuatro partes: 1º Constatación de un hecho; 2º Surge en nosotros una idea a partir de la observación de ese hecho; 3º En función de esa idea se diseña un experimento; 4º Se observan los fenómenos que surgen del experimento y vuelta a empezar <sup>248</sup>. El orden temporal no suele ser en la realidad tan secuenciado, pero siempre se cumple que "*l'idée a priori ou mieux l'hypothèse est le stimulus de l'expérience*" <sup>249</sup>. En efecto, "*la théorie n'est que l'idée scientifique contrôlée par l'expérience*" <sup>250</sup>. El método experimental surge como una necesidad vivida por el hombre que, tras la experiencia de siglos de fracasos y de decepciones, acaba convencido de la inutilidad de los esfuerzos del espíritu humano limitado a sí mismo para alcanzar a conocer la naturaleza. Para lanzarse con éxito a la búsqueda de la verdad la razón debe ser empleada como guía, pero "*notre idée ne devient précise et lumineuse qu'en retournant du monde extérieur au foyer de la connaissance qui est en nous, de même que le rayon de lumière ne peut nous éclairer qu'en se réfléchissant sur les objets qui nous entourent*" <sup>251</sup>.

En resumen, en las ciencias experimentales es necesario comenzar con la constatación de los hechos que nos ofrece la experiencia, fijando de la manera más exacta posible sus condiciones de existencia. Una vez hecho esto, aplicaremos el razonamiento con el fin de interpretarlos y relacionarlos entre sí. Es en este segundo momento del método en el que se da el paso más peligroso, y para no caer en el error es imprescindible avanzar con cautela. De lo contrario, podemos caer en el error de elaborarrazonamientos o generalizaciones que no estén basados en la experiencia. El razonamiento bien hecho no puede contener en sí mismo el error, pues siempre se razona lógicamente, pero la lógica sola no es tampoco garantía de verdad. Si

---

<sup>246</sup> O. c., p. 59.

<sup>247</sup> *Ibid.*

<sup>248</sup> O. c., p. 53.

<sup>249</sup> O. c., p. 54

<sup>250</sup> O. c., p. 56.

<sup>251</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXXV.

bien es cierto que la razón es el criterio supremo de verdad en la medida en que todo lo que es verdadero es lógico, no por ello estamos autorizados a suponer que todo lo que es lógico es verdad. En efecto, una vez admitidas las premisas, el error puede ser tan lógico como la verdad. En las ciencias experimentales el error suele penetrar por la vía de la interpretación de los hechos en los que se basa el razonamiento <sup>252</sup>.

La idea preconcebida es el punto de partida o el *primum movens* de todo el razonamiento experimental <sup>253</sup>, y el proceso que vamos a describir a continuación no sólo es válido para el estudio de la fisiología general, sino también para la patología y para la terapéutica <sup>254</sup>. Esta tesis se sigue del modo bernardiano de entender la enfermedad como un proceso que no añade nada nuevo al organismo, sino que "*il ne fait qu'exalter, déprimer ou dévier*" las condiciones fisiológicas <sup>255</sup>. Dado que las ideas *a priori* o hipótesis científicas constituyen el aspecto más creativo del pensamiento científico, Bernard llega a sospechar que "*c'est toujours par hasard que tout commence*" <sup>256</sup>. La ciencia viene después, cuando se razona sobre lo que muestra el azar, de forma que "*toute notion est d'abord instinctive, puis raisonnée*" <sup>257</sup>. No es, sin embargo, infrecuente que este estado se prolongue a las actuaciones terapéuticas, que a menudo se guían por el mero instinto, como sucedía en la medicina primitiva. El modo bernardiano de entender el sentimiento y su importancia como punto de partida de todo el proceso creativo en ciencia es tratado en el apartado de este trabajo dedicado a la influencia del pensamiento de Comte en la obra de Claude Bernard. A la naturaleza de las hipótesis que surgen de él dedicamos gran parte del capítulo relativo al conocimiento *a priori* en el pensamiento de Bernard.

A veces el inicio de la investigación se remonta a una observación con ocasión de la cual surge en la mente del investigador una hipótesis que pretende explicarla. Este tipo de observaciones suelen acontecer de forma fortuita, como sucedió en una ocasión en el laboratorio de Bernard a la llegada de unos conejos que presentaban una orina clara y ácida en lugar de tenerla turbia y alcalina, como es característico de los herbívoros. Inmediatamente la mente de

---

<sup>252</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 486.

<sup>253</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 56.

<sup>254</sup> *Cfr. o. c.*, pp. 317-322.

<sup>255</sup> *O. c.*, p. 102-3.

<sup>256</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 51.

<sup>257</sup> *Ibid.*



los experimentadores se puso a trabajar para encontrar una posible explicación a tan sorprendente hecho, y así Claude Bernard elaboró la siguiente hipótesis: debido al ayuno, los conejos se habían "transformado" en carnívoros ocasionales y habían "ingerido" su propia carne. Esta hipótesis es interpretada por Bernard como un producto del sentimiento, pero una vez elaborada, el corazón debe callar y dejar actuar a la fría razón. El papel de ésta consistirá en establecer un razonamiento que permite obtener de ella una serie de conclusiones que se puedan comprobar experimentalmente. Este proceso permite idear el siguiente experimento: los investigadores dan de comer verduras a los conejos, y éstos vuelven a producir una orina típica de herbívoros. Alternan después la dieta vegetariana con periodos de ayuno, en los que la orina vuelve a presentar las características propias de los carnívoros, y así tantas veces como se repita el experimento. La conclusión se presenta entonces clara e indudable: en ayunas todos los animales se nutren de carne <sup>258</sup>. Este tipo de razonamiento deductivo se hace siempre, si bien a menudo quienes lo desarrollan no son conscientes de ello. En este caso el silogismo era el siguiente: "*Les urines des carnivores sont acides; or les lapins que j'ai sous les yeux ont les urines acides; donc ils sont carnivores, c'est à dire, à jeun*" (se entiende, que nos referimos a que son carnívoros cuando están en ayunas) <sup>259</sup>. La contraprueba, que resulta imprescindible para considerar que la hipótesis queda verificada por los resultados obtenidos, consiste en inducir experimentalmente la emisión de orina de carnívoro por parte de un conejo en ayunas. En este caso Bernard buscó aún más argumentos para confirmar su hipótesis, y llevó a cabo una autopsia para comprobar que los procesos de digestión de las proteínas en los conejos son equiparables a los de los carnívoros. Entonces surgió de nuevo ante él accidentalmente otra observación de interés teórico: vio que los quilíferos del conejo ocupaban una posición más baja que los del perro, y que en ambos casos coincidían con la desembocadura del conducto pancreático. Esta observación hizo que surgiera en él la siguiente hipótesis: el jugo pancreático era la causa de la emulsión de las grasas. El razonamiento experimental produjo el siguiente silogismo: el quilo se debe a la emulsión de las grasas / En el conejo el quilo se forma a partir de la entrada de jugo pancreático en el intestino / Luego es el jugo pancreático el que emulsiona las grasas y forma así el quilo. El experimento que se debía diseñar para probar esta conclusión, obtenida a partir de la hipótesis, consistía en mezclar artificialmente los dos elementos para comprobar que se producía quilo, como en efecto sucedió. En algunas ocasiones, las

---

<sup>258</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 257.

<sup>259</sup> *O. c.*, p. 258.

observaciones que hacen surgir la idea *a priori* en la mente del investigador no son casuales, sino provocadas por él mismo con el fin de "tentar" el inicio del proceso creativo. Esto es lo que hizo Bernard cuando quería saber las causas de la muerte de los animales envenenados por curare<sup>260</sup>, como se explica en el apartado de este trabajo dedicado al conocimiento *a priori* en la obra de Claude Bernard.

Para que el proceso de la elaboración de las teorías científicas se desarrolle con éxito resulta imprescindible la aceptación del determinismo, en virtud del cual se rechazan o reinterpretan los hechos aparentemente irracionales<sup>261</sup>. El carácter problemático de la justificación que ofrece Claude Bernard de la opción por los hechos o por las teorías es tratado en el apartado que dedicamos a las cuestiones epistemológicas. Existe además una metodología propia del experimento, en virtud de la cual todo experimento debe llevarse a cabo en unas condiciones muy conocidas y determinadas para que pueda volverse a repetir. Esto es mucho más fácil de conseguir cuando el objeto de la experimentación es un cuerpo bruto, pues dichas condiciones se dan en el medio externo, por lo que resultan fácilmente medibles y constatables. El medio interno es mucho más difícil de controlar para el experimentador, y está influido por factores tan diversos como las condiciones anatómicas operatorias<sup>262</sup> (por ejemplo, sólo en el caballo sucede que la sección de los nervios faciales es mortal)<sup>263</sup>. Las condiciones físico-químicas del medio interno, como la cantidad de agua, la temperatura, el aire contenido, la presión ...; las condiciones orgánicas, en función de las cuales existen diferencias entre una raza y otra, entre un individuo y otro, el sexo, la edad, el periodo de muda, el estado de abstinencia, de salud o de enfermedad, de digestión, la habituación al estímulo, la talla ... han de ser tenidas

---

<sup>260</sup> *O. c.*, p. 265.

<sup>261</sup> *O. c.*, p. 322.

<sup>262</sup> Como al experimentar manipulamos el organismo, nuestra propia manipulación puede ser la responsable de los resultados que obtenemos. Para evitarlo se recurre a la experimentación comparativa, que consiste en aplicar a un organismo igual todas las modificaciones experimentales menos una. Por ejemplo, para extirpar un órgano profundo tenemos que lesionar muchos otros vecinos, por lo que haremos en otro animal una operación idéntica, pero sin extirpación, y compararemos los resultados, en *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 214-8.

<sup>263</sup> *O. c.*, p. 206.

en cuenta en conjunto a la hora de determinar que tales condiciones son las causas próximas y únicas de los fenómenos <sup>264</sup>.

Otra cuestión previa que conviene elucidar para garantizar la validez del método experimental es la de la posibilidad de la extrapolación de los datos obtenidos en el laboratorio al estudio de la fisiología humana. Los resultados de los experimentos llevados a cabo sobre animales son aplicables al hombre porque las propiedades fundamentales de los elementos vitales son comunes, pese a las peculiares características anatómicas y fisiológicas de cada animal <sup>265</sup>. El mismo marco teórico que empleó Bernard para justificar la posibilidad de una fisiología general, esto es, el de la teoría celular, en virtud de la cual el reino animal y el vegetal se unificaban para la ciencia, es esgrimido ahora para validar el empleo de la experimentación animal en medicina. En efecto, debemos suponer que "*un poison ou une condition morbide qui agirait sur un élément histologique déterminé, devrait l'atteindre dans les mêmes circonstances chez tous les animaux*" <sup>266</sup>. De hecho, el concepto bernardiano de célula es fundamentalmente fisiológico, lo que determina que no se pueda considerar que dos elementos vitales son de la misma naturaleza si reaccionan de una manera opuesta o diferente a los mismos reactivos. Negar esto equivaldría a negar la ciencia en general <sup>267</sup>, cuya misión debe consistir en la búsqueda de la unidad de naturaleza de los fenómenos fisiológicos y patológicos en medio de la variedad infinita de sus manifestaciones especiales.

Respecto a la aplicación de la estadística a la medicina, Claude Bernard fundamentará su rechazo en el hecho de que el desconocimiento cualitativo, que generalmente suele acompañar a los fenómenos vitales como consecuencia de su complejidad, puede llevarnos a comparar entre sí numéricamente fenómenos que son incomparables <sup>268</sup>. En medicina, el estudio cualitativo de los fenómenos debe preceder al cuantitativo, y sólo así la aplicación de la estadística puede resultar de utilidad <sup>269</sup>. De hecho, entender la naturaleza de un fenómeno no puede consistir más que en conocer las condiciones materiales de su manifestación <sup>270</sup>. Un caso

---

<sup>264</sup> *Ibid.*

<sup>265</sup> *O. c.*, p. 210.

<sup>266</sup> *Ibid.*

<sup>267</sup> *Ibid.*

<sup>268</sup> *O. c.*, p. 226-7.

<sup>269</sup> *O. c.*, p. 220.

<sup>270</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 74.

extremo de mal empleo de este método en medicina consistiría en analizar las orinas mezcladas de todos los europeos y concluir que conocemos la composición de la orina europea media, ya que no se encontrará de hecho ningún europeo a quien se puedan aplicar esos parámetros. En nada se parece la composición de la orina de un individuo cuando está en ayunas, cuando consume determinados fármacos, cuando está deshidratado ..., y lo que la fisiología tiene que tener en cuenta son precisamente las circunstancias concretas, esto es, lo que la estadística desecha <sup>271</sup>. Sólo tiene sentido establecer promedios entre casos que se parezcan mucho, que estén perfectamente determinados y que sean simples <sup>272</sup>. Pero incluso en estos casos, la estadística sólo puede ofrecer probabilidad, nunca certeza, pues no penetra en la causa de los fenómenos, que es lo que en realidad interesa al fisiólogo <sup>273</sup>. Es por ello por lo que el mero análisis estadístico no permite predecir lo que sucederá en un caso particular, del mismo modo que el hecho de que la bola roja haya salido cincuenta veces no nos asegura que la próxima vez no vaya a salir blanca <sup>274</sup>. Debido a ello, los valores medios resultan absurdos para el fisiólogo y para el médico, pues "*les moyennes ne sont que des compensations d'erreur venant de l'expérimentateur quand il s'agit d'une expérience bien déterminée, mais il n'y a pas de moyennes dans la nature*" <sup>275</sup>. La estadística nunca se podrá aplicar a la determinación de las leyes de los fenómenos salvo que previamente se hayan seleccionado hechos comparables, del mismo modo que sucede cuando se quieren sumar fracciones, para lo que previamente se debe hallar un común denominador <sup>276</sup>. En fisiología ello equivaldría a "*ramener tous les phénomènes à leurs mêmes conditions élémentaires qui seraient la véritable chose à comparer*" <sup>277</sup>.

Como muestra del escaso interés científico de los juicios estadísticos, Claude Bernard cita los controvertidos experimentos sobre la sensibilidad recurrente a los que ya nos hemos referido. En experimentos aparentemente iguales, unos científicos obtenían como resultado que las raíces anteriores eran sensibles, mientras que otros concluían que eran insensibles. ¿Se debería concluir de ello que son sensibles, por ejemplo, en el 25 % de los casos? De ningún

---

<sup>271</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 228.

<sup>272</sup> Se deben tener en cuenta factores idiosincrásicos como el sexo, la edad, el tamaño, la raza, etc, *o. c.*, p. 230.

<sup>273</sup> *O. c.*, p. 230.

<sup>274</sup> *O. c.*, p. 233.

<sup>275</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 225.

<sup>276</sup> *O. c.*, p. 26.

<sup>277</sup> *Ibid.*

modo, la investigación debe continuar hasta que se dé con la razón de estas conclusiones aparentemente contradictorias. Eso fue precisamente lo que hizo el propio Bernard, que acabó por establecer que en determinadas condiciones las raíces anteriores son siempre sensibles, mientras que en otras condiciones igualmente determinadas son siempre insensibles<sup>278</sup>. Longet le había reprochado a Magendie el haber cambiado tantas veces de opinión sobre este asunto, pues resulta de sentido común suponer que sólo puede ser verdad una tesis u otra, al ser ambas excluyentes. Pero la crítica de Longet era infundada, pues de hecho Magendie había hallado que las raíces anteriores eran sensibles en unos experimentos e insensibles en otros, y no estaba obligado a elegir, como creía Longet, entre los dos resultados. Tenía que admitir ambos y dar con las condiciones en las que sucede una cosa y la otra<sup>279</sup>. Algo parecido ocurre si aplicamos la estadística a la cirugía y afirmamos que en determinada operación mueren dos de cada cinco pacientes, pues estos datos no nos permiten saber nada acerca de qué pasará en la siguiente intervención. Lo que debe hacer el médico es investigar la causa de los accidentes mortales a fin de evitarlos, pues si a dos pacientes que se encuentran en el mismo estado se les practica la misma operación y uno de ellos muere, podemos estar seguros de que en quien murió se dio alguna circunstancia inexistente en quien sobrevivió, y es esta circunstancia lo que hay que determinar<sup>280</sup>. La estadística, como el empirismo, excluye el racionalismo y rechaza toda idea preconcebida que pretenda interpretar los hechos<sup>281</sup>. Pero las ciencias que se han querido basar en ella no han podido pasar de ser conjeturales, lo que no es más que una nueva forma de empirismo<sup>282</sup>. El estado estadístico, como el empirismo al que pertenece, sólo representa un periodo transitorio de la evolución de la ciencia, pues el verdadero conocimiento se encuentra más adelante, y la estadística deja de ser aplicable en el momento en que un hecho es explicado por la ciencia mediante la determinación de su causa inmediata<sup>283</sup>. La estadística sólo puede aportarnos alguna noción empírica de los fenómenos, pero en ningún caso puede permitirnos preverlos y dominarlos<sup>284</sup>. La ciencia, por su parte, pretende alcanzar el conocimiento de las

---

<sup>278</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de ma médecine expérimentale*, p. 231-2.

<sup>279</sup> *O. c.*, p. 292.

<sup>280</sup> *O. c.*, p. 232.

<sup>281</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 59.

<sup>282</sup> *O. c.*, p. 60.

<sup>283</sup> *Ibid.*

<sup>284</sup> *O. c.*, p. 62.

leyes que rigen los fenómenos con el fin de preverlos (ciencias de observación) y de modificarlos (ciencias experimentales) <sup>285</sup>. Las leyes empíricas no son, por tanto, en absoluto asimilables a las leyes racionales o científicas, que siempre se pueden aplicar a casos concretos en circunstancias determinadas y que no admiten las excepciones <sup>286</sup>. En efecto, "*c'est toujours ou jamais qu'un phénomène doit se montrer dans une circonstance déterminée et non pas quatre-vingt-dix ou quatre-vingt-quinze fois sur cent*" <sup>287</sup>. Podemos decir que las leyes estadísticas o empíricas son relativas y no necesarias, mientras que las leyes científicas son absolutas y necesarias. Las leyes estadísticas no ofrecen más que la *relación* de los fenómenos en un estado de cosas complejo e indeterminado, mientras que las leyes científicas dan la *condición* de los fenómenos en una circunstancia simple y determinada <sup>288</sup>. Debido a ello, los médicos no pueden valerse sólo de la estadística para constituir su ciencia experimental, que es la única medicina científica <sup>289</sup>. La estadística es verdadera en general y falsa en particular <sup>290</sup>, y en este sentido existe una especie de oposición entre la ley empírica, que se refiere al conjunto de las cosas o de los individuos, y la ley científica, que se refiere a una cosa o a un individuo concreto <sup>291</sup>.

Claude Bernard nos ofrece un ejemplo para ilustrar todo esto. La acción de la quinina sobre la fiebre se conoce sólo empíricamente, y los médicos la administran sin poder asegurar si en un caso concreto funcionará o no, ya que en realidad no saben qué están haciendo cuando aplican ese fármaco. Dado que no pueden saber qué sucede en los casos en los que no produce efecto, no les queda más remedio que aceptar la aplicación de la quinina como una ley empírica. Sin embargo, cuando se trata de la sarna, el médico sí sabe lo que hace, porque tiene un conocimiento científico de la enfermedad. Esta situación le lleva a no admitir excepciones y a suponer que todo fracaso del tratamiento debe tener una causa, bien sea ésta que no se han tomado todas las precauciones debidas o que el tratamiento no se ha hecho correctamente. Pese a esta confianza depositada en la ciencia experimental, Claude Bernard nos advierte en una nota

---

<sup>285</sup> *O. c.*, p. 63.

<sup>286</sup> *Ibid.*

<sup>287</sup> *O. c.*, p. 64.

<sup>288</sup> *Ibid.*

<sup>289</sup> *O. c.*, p. 67.

<sup>290</sup> *O. c.*, p. 71.

<sup>291</sup> *Ibid.*

al pie de otro problema clásico de la epistemología que se sigue naturalmente de estas consideraciones. Así, nos dice: "*je n'admets que le problème soit complètement résolu, car il faudrait encore savoir pourquoi le parasite arrive et quelle cause déterminée lui donne naissance chez certains individus et pas chez d'autres*"<sup>292</sup>.

Si la estadística sólo es válida en fisiología cuando se aplica a fenómenos comparables, esto es, realizados en condiciones idénticas, la dificultad pasa a situarse precisamente en la obtención de esa homogeneidad. Cuando se estudian fenómenos que afectan a los cuerpos inanimados basta con controlar las condiciones cósmicas externas al cuerpo, como la temperatura o la presión, y hacerlas idénticas en todos los casos. Pero cuando se trata de los seres vivos, la labor se complica muchísimo, pues, como ya señalamos, no basta con el control de las condiciones externas, sino que resulta igualmente imprescindible el conocimiento del medio interno. El problema consiste en que éste varía en cada animal en función de una serie de características que le son propias. Cuando queremos llevar a cabo observaciones o experimentos comparables tenemos que tener en cuenta todas estas condiciones complejas, y es precisamente en esto en lo que reside la dificultad de la experimentación en fisiología<sup>293</sup>, pues "*il est donc impossible d'avoir deux vivants absolument identiques, voire dans la même espèce, voire même les deux frères*"<sup>294</sup>. Es más, ni siquiera el mismo animal es igual en dos instantes consecutivos<sup>295</sup>, pese a lo que las posibilidades de error se reducen al mínimo cuando se realizan los experimentos comparativos en el mismo animal si se puede.

Además de estas causas de error, propias del organismo, existen otras no menos complejas debidas a los instrumentos que se emplean en el laboratorio, como sucedió en el caso del artefacto obtenido en los experimentos sobre el quilo debido a la grasa que contenía la sonda<sup>296</sup>. En resumen, las principales dificultades con las que se ha de encontrar toda persona que se quiera dedicarse a la práctica experimental pueden ser de tres tipos: metafísico -esto es, dificultades que están en el espíritu y en el razonamiento, relativos a la importancia exagerada que se les otorga a las teorías; dificultades que están en los hechos, concretamente en el hábito

---

<sup>292</sup> O. c., p. 73, N. 2.

<sup>293</sup> O. c., p. 230.

<sup>294</sup> O. c., p. 232.

<sup>295</sup> O. c., p. 235.

<sup>296</sup> O. c., p. 237.

de otorgarles una certeza exagerada que no les corresponde; y por último, las dificultades relativas a la experimentación, a la dificultad de constatar los hechos y sacar de ellos conclusiones que se puedan aplicar al hombre <sup>297</sup>.

La medicina experimental se diferencia tanto de la medicina hipocrática -que se basa en la observación y se limita a conocer perfectamente la evolución y el pronóstico de las diferentes enfermedades sin intervenir sobre ellas- como de la medicina empírica. Ésta adopta una actitud básicamente intervencionista, pese a que se basa fundamentalmente en la estadística, esto es, en la constatación del efecto del fármaco en muchos casos similares <sup>298</sup>. La medicina experimental, se diferencia de ellas en que conoce la razón por la que suceden los fenómenos. De este modo, "*le médecin expérimentateur est à la fois hippocratiste et empirique, en ce qu'il croit à la puissance de la nature et à l'action des remèdes; seulement il veut comprendre ce qu'il fait*" <sup>299</sup>, esto es, busca las causas próximas de los fenómenos patológicos y terapéuticos, sus condiciones de existencia. El médico experimental debe ser mejor terapeuta que los que actúan guiados por los principios de las otras escuelas, pues la actitud hipocrática, tan conservadora, puede dejar morir al paciente sin llegar a actuar, y la empírica, por su carácter intervencionista, puede agravar el estado de los enfermos <sup>300</sup>. Los conocimientos de los médicos empíricos son sólo conjeturales, pues se basan en la estadística, y su método consiste en reunir y comparar casos que resultan análogos en sus características externas, pero cuyas causas próximas siguen sin determinar <sup>301</sup>. Las largas etapas de empirismo se han dado en todas las ciencias, lo que sucede es que a la medicina le ha costado más superarlas debido a la complejidad de los fenómenos que estudia <sup>302</sup>. Así, cuando Bernard quiere ofrecer una valoración de la distancia que separa a la medicina de su época de la medicina científica, la compara con la situación de la alquimia de la Edad Media respecto de la química <sup>303</sup>. Esta misma comparación permite entender que no hace falta que una disciplina alcance un buen grado de desarrollo científico para que la humanidad

---

<sup>297</sup> O. c., p. 250.

<sup>298</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 329.

<sup>299</sup> O. c., p. 348.

<sup>300</sup> O. c., p. 353. Ver también *Principes ...*, p. XIX.

<sup>301</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 354.

<sup>302</sup> O. c., p. 357.

<sup>303</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 15.



pueda valerse de ella a nivel siquiera meramente empírico <sup>304</sup>. La distinción entre medicina empírica y medicina hipocrática explica a la perfección el hecho de que para algunos historiadores no haya habido ciencia médica antes, mientras que otros encuentran sólidos antecedentes de ella en la historia. En efecto, desde el punto de vista de la historia natural de las enfermedades; de su diagnóstico y de su pronóstico, los historiadores sostienen con razón que la ciencia médica existe y ha existido siempre, mientras que quienes entienden la medicina como el tratamiento de las enfermedades afirman con idéntica razón que la ciencia médica no existe, y que sólo hay cabida para la rutina, el oficio y el empirismo en este campo <sup>305</sup>. A lo que se llega así no es a otra cosa que a "*une médecine dangereuse de fantaisie qui dispense à foison les médicaments*" <sup>306</sup>. Sin embargo, debemos entender que en la medicina se da más que en ninguna otra ciencia la necesidad imperiosa de actuar siempre, lo que fuerza a los médicos a adoptar el empirismo al menos de forma provisional <sup>307</sup>.

Claude Bernard no duda en admitir el calificativo de "científica" para la medicina hipocrática, y entiende que a Hipócrates le corresponde el mérito de haber separado la ciencia de la religión y haberla constituido como una ciencia de observación que permitía prever el curso natural de las enfermedades. Pero la medicina hipocrática no puede ser calificada de experimental debido a que no tiene por objeto actuar sobre el organismo para curar las enfermedades <sup>308</sup>. La medicina de observación, representada por la ciencia antigua, es una medicina natural, mientras que la medicina experimental buscada por Bernard no es una ciencia natural, sino una ciencia experimental. No olvidemos sin embargo que la medicina de observación debe preceder a la experimental, del mismo modo que la zoología debe preceder a

---

<sup>304</sup> *Ibid.*

<sup>305</sup> *O. c.*, p. 20.

<sup>306</sup> *O. c.*, p. 31.

<sup>307</sup> *O. c.*, p. 104.

<sup>308</sup> *O. c.*, p. 42. Más adelante sostiene que incluso "*l'idée de la médecine expérimentale se trouve déjà chez les Grecs, et elle a été conçue et reproduite par les grands médecins de toutes les époques*", en *o. c.*, p. 128-9. Ve en el concepto hipocrático de crisis, entendida como el proceder de la naturaleza para la vuelta a la salud que el médico debía imitar, como "*une marche essentiellement scientifique*", *o. c.*, p. 131. Mientras que la medicina científica antigua o hipocrática se basaba en el conocimiento de la influencia del medio externo, la medicina científica moderna o experimental se basa en el conocimiento de la influencia del medio interno. En esto se diferencian ambas de la medicina empírica, que no se basa en nada y no es científica, pues más bien se quiere basar en algo tan incierto y ajeno a la ciencia como la estadística; *o. c.*, p. 274.

la biología. La defensa que hace Bernard de la medicina experimental no le impide, sin embargo, adoptar en la clínica una actitud hipocrática, como ponen de manifiesto las siguientes consideraciones acerca de la enfermedad y de la curación: "*On ne saurait nier que les forces physiologiques qui régissent les fonctions de la vie ne possèdent une grande puissance de résistance à l'action des causes extérieures; toutes les fois que l'ordre a été renversé, elles tendent à le rétablir*"<sup>309</sup>

A diferencia de lo que sucede con la medicina experimental, la medicina entendida como una ciencia natural se contenta con describir las enfermedades, estudiar su evolución natural, y establecer así una base científica para el pronóstico. Para la medicina de observación, el cuerpo es un todo indivisible que no se puede tocar; las enfermedades afectan a todo el organismo tomado en su conjunto y sólo cabe el estudio de las fuerzas que rigen el todo, no existiendo la posibilidad de un análisis de dicho organismo. De este modo, todas las ciencias auxiliares de la medicina, como son la química, la física o la anatomía deben ser proscritas, pues no pueden serle de ninguna utilidad al médico. Esta forma de entender la medicina, tan opuesta a la que quiere presentar Bernard, estaba aún vigente en las universidades y los hospitales de la Francia del siglo XIX, de la mano de la llamada Escuela de Montpellier, cuyos médicos se autodenominaban hipocráticos. Algunos de ellos, como es el caso de Rivière, llegaron incluso a afirmar que los descubrimientos de Harvey sobre la circulación eran "*de pures curiosités zoologiques qui n'importaient aucunement à la médecine*"<sup>310</sup>.

La medicina de observación debe limitarse a construir la historia natural de las enfermedades. La medicina experimental, por su parte, lo que pretende es conocer la fisiología de las mismas, y mientras que la primera ya existe y fue fundada hace muchos siglos ya por Hipócrates, la segunda todavía está esperando a su fundador<sup>311</sup>. De este modo, la terapéutica no existe en Hipócrates, pese a tratarse de un médico científico, precisamente por no ser un médico experimentador<sup>312</sup>. Esta limitación de la medicina hipocrática debe achacarse a motivos meramente históricos, pues Bernard se muestra convencido de que Hipócrates hubiera sido hoy

---

<sup>309</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 65.

<sup>310</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 421.

<sup>311</sup> *O. c.*, p. 457.

<sup>312</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 96.

un médico experimental <sup>313</sup>. Llega incluso a corroborar algunos de los supuestos de su venerable predecesor, como el de "*la nature médicatrice*" <sup>314</sup>, según el cual "*l'organisation dérangée par la maladie, c'est à dire par une condition anormale, a de la tendance à revenir à son état normal, comme une race revient par atavisme*" <sup>315</sup>. De hecho, la terapéutica debe consistir en la producción de las condiciones artificiales que favorecen la tendencia de la organización a volver a su estado normal <sup>316</sup>. La *force médicatrice* de Hipócrates, que durante tantos siglos fue considerada como una especie de poder misterioso que residía en el interior de los órganos, no es para Bernard más que el resultado de esas propiedades fisiológicas que la enfermedad enmascara pero que no por ello dejan de subsistir <sup>317</sup>. La medicina de observación o medicina natural había llegado muy fortalecida hasta la Europa del siglo XIX, y en la época de Claude Bernard era la que ejercían grandes médicos como Pinel <sup>318</sup>. Este hecho explicaba que la medicina del siglo XIX fuera científica en lo que se refiere al diagnóstico y al pronóstico de las enfermedades, pero empírica en sus aspectos terapéuticos <sup>319</sup>.

Pese a reconocer que no se pueden establecer diferentes periodos determinados en la historia de los conocimientos humanos <sup>320</sup>, Bernard distingue las siguientes etapas históricas en el desarrollo de la medicina, que en la realidad aparecen confundidas en una mezcla inextricable <sup>321</sup>: 1º) La fase heroica o pre-científica; 2º) La fase de empirismo; 3º) la fase de ciencia natural o de observación; 4º) La fase de ciencia experimental. El desarrollo histórico, las primeras fases van perdiendo poco a poco terreno mientras que las que van viniendo después lo ganan de la misma forma paulatina. La mejor manera de representarla con una imagen consistiría en recurrir a esos árboles que presentan a la vez brotes, flores, frutos verdes y frutos maduros <sup>322</sup>.

---

<sup>313</sup> O. c., p. 97.

<sup>314</sup> O. c., p. 140.

<sup>315</sup> *Ibid.*

<sup>316</sup> *Ibid.*

<sup>317</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 68-9.

<sup>318</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 98 y p. 100.

<sup>319</sup> O. c., p. 100.

<sup>320</sup> O. c., p. 43.

<sup>321</sup> O. c., p. 102.

<sup>322</sup> *Ibid.*

Sin duda la medicina de observación es científica y es necesaria para el desarrollo de la ciencia, lo que hace injustas las críticas de quienes acusan a Bernard de querer sustituir el hospital por el laboratorio. Claude Bernard no quiere desarrollar su nueva medicina de espaldas a la ciencia, y entiende que es imprescindible el contacto con los enfermos para el aprendizaje de la nueva ciencia. Pero sostiene que el paso por el hospital no basta para adquirir un conocimiento científico de la medicina, y que es necesario acudir después al laboratorio para analizar experimentalmente lo que hemos constatado por la observación clínica<sup>323</sup>. Los médicos experimentales sólo se encuentran cómodos cuando aplican un remedio sabiendo las causas por las que éste actúa. Muchos científicos que no tienen, sin embargo, estas exigencias. Algunos prefieren incluso no saber, por ejemplo, por qué la quinina cura en muchas ocasiones la fiebre, pues si dicho conocimiento estuviera al alcance de todos ¿dónde estaría lo maravilloso de su oficio?<sup>324</sup>. Se trata de actitudes en las que no hay cabida para ningún tipo de inquietud metodológica, y que resultan completamente ajenas a la manera bernardiana de entender la medicina.

#### 3.2.4. Resumen y conclusiones: razón, experiencia e intuición en la investigación científica.

El método experimental propuesto por Bernard no es entendido por éste como el único método científico que se puede aplicar a la medicina. El empleado por la escuela hipocrática, por ejemplo, era ya un método científico que permitía crear una medicina a su vez también científica; una medicina, eso sí, entendida como ciencia natural. Esta disciplina era capaz de llevar a cabo un diagnóstico preciso de las enfermedades, y de determinar su curso natural. Sus conocimientos permitían elaborar cuadros taxonómicos de las enfermedades en los que éstas se clasificaban con gran rigor; pero su capacidad para aportar una base científica a la terapéutica era prácticamente nula. La medicina como ciencia natural, que en la época de Bernard encontraba su mejor expresión en la obra de Pinel, no podía ofrecer a la práctica clínica una salida razonable al empirismo en el que ésta llevaba inmersa desde sus orígenes.

---

<sup>323</sup> *O. c.*, p. 109-110.

<sup>324</sup> *O. c.*, p. 113.

El empirismo en medicina llevaba a los profesionales a administrar remedios a sus pacientes sin conocer cuál era el mecanismo por el que actuaban. Así, les resultaba imposible saber si en cada caso concreto el medicamento produciría el efecto esperado o no. Debido a la falta de un criterio racional, la elección de los fármacos dependía de la intuición del médico o, a lo sumo, de los datos aportados por la casuística. Esta situación gustaba a algunos clínicos porque les hacía sentirse una especie de sumos sacerdotes de la naturaleza, o de artistas dotados de un don especial. Sin embargo, incomodaba a la mayoría precisamente por su carácter irracional, que les producía la sensación de avanzar a ciegas en el proceso de curación de los pacientes. Entre unos y otros había quienes se resignaban a aceptar el empirismo como base de la práctica médica, por considerar que los fenómenos vitales no estaban de hecho sujetos a leyes. Sólo unos pocos adoptaban la por entonces revolucionaria actitud de suponer que eran las mismas leyes generales de la naturaleza las que gobernaban el desencadenamiento de los fenómenos fisiológicos y el de los físicos.

Es en este clima científico en el que Claude Bernard se erige en líder de la entonces minoría que defiende la posibilidad de la medicina como ciencia. Como tal, se enfrenta a la tarea de justificar ante sus escépticos colegas este supuesto y de demostrar con hechos que es posible el estudio científico de los fenómenos fisiológicos. Los aspectos epistemológicos relativos al primer punto han sido tratados en el apartado anterior de este trabajo, así que en lo que sigue nos adentraremos en las recomendaciones metodológicas que Bernard dirige a la comunidad científica con la que comparte siglo, y que a él mismo le han conducido a tan sorprendentes, numerosos y brillantes descubrimientos.

El método experimental, tal y como Bernard lo describe, quiere poner de manifiesto los pormenores de una actitud ante la naturaleza que no resulta en absoluto nueva. Experimentos y observaciones se han hecho desde el primer momento del desarrollo de cualquiera de las ciencias naturales. Todas las teorías científicas y filosóficas recogidas en los libros de historia del pensamiento han pretendido explicar los fenómenos que sus autores observan a su alrededor. Pero la auténtica actitud experimental consiste en emplear dicha observación o dicho experimento para dar respuesta a una pregunta que previamente ha surgido en nuestra mente y ha dado lugar a una hipótesis acerca de la causa del fenómeno natural en cuestión. Así, una observación -o un experimento- hace surgir en nosotros una hipótesis acerca de su causa, y una nueva observación -o experimento- es utilizada por nosotros para comprobar si dicha hipótesis se atiene a los hechos o carece de todo valor fuera de su mera coherencia o posibilidad lógica.

En este esquema general, los límites que separan la observación del experimento se diluyen, pues ahora ambos tienen la misma finalidad y desempeñan el mismo papel dentro del proceso del razonamiento experimental. Se encuentran presentes, en efecto, tanto en el punto de partida como en la culminación de dicho proceso. Es con ocasión de lo que observamos como surgen en nuestra mente las hipótesis científicas, y es en ellas donde reside el criterio último que nos permite determinar si la hipótesis en cuestión debe ser mantenida por el momento o definitivamente desechada. De este sencillo esquema surgen una serie de problemas que entrarán a formar parte del núcleo en torno al que se desarrollará todo el pensamiento epistemológico que se iniciará cincuenta años después, con la obra de Popper. Existe un paralelismo entre el enfrentamiento de Popper con los autores del Círculo de Viena por un lado, y el constante rechazo que manifiesta Bernard frente a los supuestos inductivistas de Bacon, por otro. Y las alternativas que ambos proponen resultan, como ya hemos indicado, sorprendentemente similares.

Así, en Bernard encontramos la idea de la imposibilidad de la existencia de los hechos brutos. El científico interpreta lo que ve en función de una serie de variables culturales, racionales, científicas, de intereses, etc, lo que nos induce a pensar que estamos rodeados de hechos que todavía no vemos. A medida que la ciencia se desarrolle iremos viendo cada vez más cosas, y de hecho, la propia genialidad de algunos científicos consiste precisamente en su capacidad para ver lo que a los demás, aún teniéndolo delante, les pasa desapercibido. Otra cuestión de vital importancia para la filosofía de la ciencia que se encuentra ya planteada con todo detalle en la obra de Bernard es la de la falsación. El proceso por el que los científicos optan, en situaciones de conflicto, por los hechos o por las teorías, sin ser irracional, presenta matices de una complejidad insospechada. Bernard advierte a sus lectores contra el peligro de la actitud más frecuente en su época: el sacrificio del hecho en aras de la salvaguarda de la teoría. Esta es la actitud de los sistemáticos que, sordos y ciegos a las respuestas y las advertencias de la naturaleza, hacen sin ningún reparo violencia a los hechos observados para que encajen de algún modo en la mal construida red de su teoría. La ciencia avanza precisamente porque las teorías se van desechando a medida que se hace manifiesta su incapacidad para dar razón de los nuevos hechos que ellas mismas van trayendo a la luz. De hecho, su provisionalidad, que viene determinada por su susceptibilidad a la falsación, constituye el principal criterio de demarcación que Bernard ofrece para determinar qué es ciencia y qué es sistema, esto es, filosofía.

Las teorías científicas deben ser provisionales, pero la verdad científica es única e impersonal. Existe un conocimiento objetivo de la naturaleza, que Bernard nos representa como un edificio enterrado cuyos planos somos capaces de ir trazando a medida que cada elemento de la comunidad científica va descubriendo algunas de sus partes. Queda en suspenso la cuestión de si, de hecho, el desarrollo de la ciencia llegará a poner ante nuestros ojos la estructura completa de su objeto, ya del todo desvelada. Pero un Bernard ahora sí completamente pascaliano le quita importancia al asunto al advertirnos de que el hombre sólo tiene auténtica necesidad de buscar, más que de hallar. El proceso de desarrollo del saber científico, independientemente de que sea susceptible o no de culminación, es gradual. Esta imagen, pese al lenguaje con el que se expresa, no nos parece sin embargo incompatible con las ideas que constituyen el transfondo del pensamiento de Kuhn. Creemos que la forma en la que Bernard entiende la yuxtaposición y la acumulación de los saberes científicos es más próxima de lo que podría parecer a las revoluciones kuhneanas, que sólo se culminan cuando previamente se han cumplido una serie de condiciones científicas y sociales.

El nuevo método que Bernard propone para la fisiología científica rechaza de plano los supuestos que históricamente entendían que, para conocer la función de un órgano, bastaba con deducirla de su forma. La fisiología ya había dejado de ser con Bichat una anatomía *animata*, para pasar a basarse en las propiedades vitales de los diferentes tejidos. Ahora, con Bernard, el rastro de la fisiología debe seguirse hasta alcanzar la relación de dos elementos: la célula y su medio interno. La noción última de movimiento propuesta por los iatromecánicos para entender la naturaleza de la vida es sustituida por la "irritabilidad". Pero dado que para el científico la irritabilidad se va a comportar siempre como una especie de caja negra inescrutable, su labor investigadora deberá dirigirse a las respuestas que, en virtud de ella, las células dan a los diferentes estímulos químicos y físicos del medio. La química y la física se revelan a partir de ahora como las herramientas más adecuadas para la comprensión y el control de los fenómenos vitales. En los laboratorios de fisiología se seguirán haciendo disecciones y vivisecciones, pero invirtiendo la relación clásica. Ahora lo que se pretende es determinar cómo una alteración de la función provocada por un veneno produce a su vez una alteración morfológica, en el caso de que esto suceda. No es infrecuente por otra parte que las autopsias y las vivisecciones no aporten ningún dato interesante al fisiólogo, porque la alteración que produce el veneno es exclusivamente funcional. Un ejemplo clásico de esta cuestión es el de la fisiopatología del envenenamiento por curare. La función suplanta el lugar que tradicionalmente había ocupado la

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

forma, y no sólo se erige en fundamento último de ésta, sino también en el sustrato de la enfermedad. El determinismo bernardiano llevado a sus últimas consecuencias permite entender los fenómenos patológicos como casos particulares de las funciones estudiadas por la fisiología general. Las funciones patológicas, como las fisiológicas, se deberán estudiar aplicando un método único que, por otra parte, es el mismo del que se deben valer todas las ciencias naturales, la física y la química incluidas.

En el apartado anterior de este trabajo ya adelantamos una somera descripción de los tres momentos del método experimental, tal y como lo describe Bernard en su obra, y tal y como él cree que lo aplica en su práctica investigadora cotidiana. Todo comienza con la observación de algún fenómeno natural. Esta observación puede ser casual, o bien provocada por el propio investigador -"experimentos u observaciones para ver"-, pero el caso es que hace surgir en él una hipótesis acerca de la causa de dicho fenómeno. Lo único que Bernard nos puede decir de este momento -el más puramente creativo, por otra parte, de todo el proceso- es que la hipótesis no se genera por inducción, y que no procede de nuestra razón, sino de otra facultad de nuestro espíritu a la que, con Pascal, denomina "sentimiento". Esta procedencia de las hipótesis científicas no las exime, sin embargo, de unas exigencias mínimas de racionalidad, y, como ya señalamos en su momento, la interpretación que nosotros ofrecernos de la arriesgada terminología empleada por Bernard para denominarlas -llama a las hipótesis científicas "ideas *a priori*"- consiste en entender que lo que el fisiólogo quiere poner de manifiesto con el adjetivo es simplemente su origen no inductivo. El único elemento de nuestras hipótesis al que Bernard parece considerar *a priori* en sentido estricto es el supuesto del determinismo, del que partimos a la hora de elaborarlas.

Una vez construida la hipótesis, el sistemático, esto es, el filósofo, pretende elaborar la ciencia valiéndose exclusivamente de la razón. Esto es lo que, a su juicio, hizo Descartes, así como todos los filósofos de la naturaleza: deducir a partir de esa hipótesis todo un sistema de la naturaleza en el que resulta secundario si los hechos encajan o no. Pero el científico auténtico procederá de un modo completamente diferente, pues si bien en un primer momento se valdrá también de la razón y de la lógica, y deducirá de su hipótesis consecuencias más concretas, a partir de entonces dará un nuevo rumbo a su método. Así, en lo que constituye su tercer momento, el científico volverá a apelar a la experiencia, pero ya no para generar la hipótesis, sino para "controlarla", esto es, para determinar si es válida o no. Así, diseñará un experimento que le permita contestar "sí" o "no" a la hipótesis secundaria y, si ésta queda falsada, la misma



suerte correrá la hipótesis más general de la que en su momento se dedujo. Si por el contrario, la naturaleza no nos dice que no a nuestra propuesta, no estaremos autorizados por ello a considerar que la hipótesis, ahora erigida en teoría, enuncia una verdad absoluta acerca de la naturaleza. Simplemente nos daremos por enterados de la idea general de que "vamos por buen camino", y seguiremos avanzando por él hasta que nuevos hechos vengan a ponerla en cuestión. Tarde o temprano nuestra hipótesis será falsada, y la explicación del nuevo hecho que acabó con ella constituirá la ocasión para la génesis de una nueva hipótesis más general que la precedente, o al menos más adecuada a la verdad.

Este es el único proceder posible para la medicina científica, según Claude Bernard. Los análisis estadísticos de los fenómenos fisiológicos y terapéuticos que ofrecen los médicos empíricos tienen un valor tremendamente limitado, y a menudo pueden inducir a error. Para que resulten de utilidad al médico deben establecerse entre hechos cualitativamente comparables, y aún entonces sólo deben ser interpretados como una herramienta provisional. La estadística sólo resulta ser útil para guiarnos en aquellas cuestiones en las que el análisis experimental de los fenómenos todavía no haya cosechado éxitos. La auténtica medicina experimental no quiere saber qué *suele* suceder cuando en tal situación se hace tal cosa, sino tener un control absoluto sobre el determinismo físico-químico de la situación concreta, por muy compleja que ésta sea.

Las pretensiones de Bernard se toparon inmediatamente con una serie de cuestiones que sus colegas no tardaron en plantearle. Es un hecho constatado por los los médicos de todos los tiempos que no todos los enfermos reaccionan igual a los fármacos, que no toda la gente sana enferma cuando se la somete a idénticas condiciones, que no todos los pacientes sometidos a la misma intervención quirúrgica sobreviven, etc. Es precisamente este aspecto cotidiano del ejercicio de la medicina lo que determina la actitud escéptica y tendente al empirismo de los médicos de su época. Hoy en día el hecho persiste, pero a nadie se le ocurre ya poner por ello en duda el fundamento científico de la medicina ni de la biología en general. Nuestro entorno social y cultural ha interiorizado sin saberlo los argumentos esgrimidos por Bernard para evitar que ese "hecho perverso" acabara con su "bella teoría". Dichos argumentos se estructuran en torno al concepto de "idiosincrasia", al que no en vano dedica Bernard largas páginas en prácticamente todas sus obras. Este concepto otorga racionalidad al argumento de los empiristas, que como tal resulta sin duda indiscutible. Sin embargo, también nos autoriza a suponer que, cuando dos pacientes aquejados de la misma enfermedad no reaccionan de igual modo a un mismo remedio, se dan en ellos circunstancias que nos resultan desconocidas pero

que justifican la diferente respuesta obtenida en ambos casos. Una vez más, Bernard sustituye la idea de "irracionalidad" por la de "complejidad" para garantizar la posibilidad de una ciencia de los seres vivos.

La mejor prueba de que la idiosincrasia dificulta el trabajo del científico pero no la hace imposible en absoluto, la constituye su propia labor experimental en el laboratorio. La experimentación animal, en efecto, añade a los factores idiosincráticos típicos otros que le son propios y que complican aún más las cosas. Así, el experimentador deberá tener en cuenta a la hora de interpretar sus resultados el tipo de animal sobre el que experimenta e incluso su raza, o, en las operaciones más complejas, la lesión de los órganos adyacentes, la pérdida de sangre, y un largo etcétera de circunstancias imposibles de determinar por completo. La única herramienta lógica de la que dispone para dirimir, en la medida de lo posible, cuáles de entre sus resultados se deben a la casualidad y cuáles a la auténtica determinación de las condiciones materiales del fenómeno, es la contraprueba. Ésta consiste en eliminar la supuesta causa del fenómeno para corroborar que con ello el efecto cesa también. Sólo si se supera la contraprueba podemos estar seguros de no habernos precipitado a la hora de señalar que tal fenómeno o tal condición es la que determina la aparición del hecho de que se trate.

Este camino, que se inicia con la hipótesis y finaliza con la contraprueba, es el que debe seguir siempre el científico que quiera levantar el sólido edificio de la ciencia. Si bien el método experimental no puede abarcar la cuestión de la creatividad, esto es, del surgimiento de las hipótesis en la mente del científico, sí ofrece una importante garantía a quien quiera seguirlo: sea cual sea el valor objetivo de la hipótesis a la que se aplique, permitirá que el científico que se valga de ella le saque el mayor partido posible.

### 3.3. Biología experimental y positivismo

Resulta lógico que la pretensión comtiana de ofrecer “*una manera uniforme de razonar aplicable a todos los temas sobre los que se puede ejercitar el espíritu humano*” interesara a Claude Bernard. Si bien es verdad que éste circunscribió su labor al ámbito de la fisiología, su *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* tiene por objeto precisamente la exposición del método científico que conviene al estudio de todos los fenómenos naturales en general. Por otra parte, Bernard -como Comte- manifiesta también esa actitud de recelo, desconfianza o incluso desprecio ante toda cuestión susceptible de ser calificada de "filosofía" o "metafísica".

Por otra parte, no son infrecuentes en la obra del fisiólogo los textos en los que emplea un lenguaje claramente positivista. Así, por ejemplo, Bernard entiende que la medicina basada en la fisiología - esto es, la medicina experimental- es "*une science positive*" <sup>1</sup>; o hace alusión a una serie de periodos evolutivos comunes a todas las ciencias, al "estado adulto" de la medicina o a las leyes de la evolución de la ciencia en general <sup>2</sup>. Todos estos supuestos son empleados por ambos autores para explicar el necesario surgimiento -en algún momento próximo del transcurrir de la historia- tanto de la ciencia positiva en general como de la medicina experimental en particular. Es en este contexto positivista en el que hay que entender algunas de las consideraciones bernardianas en torno al surgimiento de la medicina experimental, como la siguiente: "*Cette médecine expérimentale, dont je vous parle, arrivera malgré vous, malgré moi, malgré tous ceux qui ne veulent pas en entendre parler, parce qu'elle est le résultat nécessaire et fatal de l'évolution même de la science*" <sup>3</sup>. Este proceso imparable no necesita siquiera de la existencia de los sabios que, en las distintas épocas, han ido contribuyendo de hecho a la construcción del sólido edificio de la ciencia, pues "*l'évolution de l'esprit humain au point de vue scientifique comme à tous les autres ne dépend de personne;*

---

<sup>1</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 91; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 10.

<sup>2</sup> O. c., p. 1 y p. 37.

<sup>3</sup> O. c., p. 109.

*elle est fatale*"<sup>4</sup>. Esta interpretación de la historia de la ciencia constituye, por tanto, uno de los rasgos indudablemente positivistas del pensamiento bernardiano.

Incluso el análisis interno de la evolución de la propia medicina pone de manifiesto evidentes paralelismos entre ambos autores. Al igual que Comte, Bernard distingue tres periodos en la evolución de la medicina; "1° *une période primitive, anté-scientifique, ou heroïque*; 2° *une période intermédiaire empirique, ou empirisme*; 3° *une période scientifique qui se traduit dans deux états, l'état de science et de science expérimentale*"<sup>5</sup>. No se trata, claro está, de periodos que se den en la historia de forma claramente delimitada, pues "*quoique la science avance toujours il faut bien savoir qu'elle ne marche jamais tout d'une pièce*"<sup>6</sup>. Al igual que sucede en todas las ciencias, durante las primeras etapas de la historia de la medicina el hombre entiende los fenómenos de la naturaleza como acontecimientos sobrenaturales. De este modo, las enfermedades y las epidemias, por ejemplo, son interpretadas como castigos de origen divino. Hubo que esperar muchos siglos para que se supusiera que las enfermedades se debían a causas ocultas y, con el fin de explicarlas, los primeros "sabios" se dedicaron a la elaboración de hipótesis por completo *a priori*. De este modo, ha habido que esperar a que la medicina alcance su último periodo evolutivo para ver cómo los auténticos hombres de ciencia hayan buscado las explicaciones de los fenómenos en el estudio de sus condiciones físico-químicas de existencia. Este salto conceptual y metodológico es el responsable de la constitución de la actual medicina experimental<sup>7</sup>.

También encontramos evidentes parecidos en las teorías que, tanto Comte como Bernard, elaboran acerca del desarrollo del individuo y de la humanidad en general". En efecto, en una obra de Claude Bernard titulada *Philosophie. Manuscrit inédit*, publicada por Jacques Chevalier en 1954<sup>8</sup>, encontramos ampliamente desarrollada una teoría equivalente en sus planteamientos a la "ley de los tres estados" de Comte. También encontramos referencias a ella

---

<sup>4</sup> O. c., p. 189.

<sup>5</sup> O. c., p. 37.

<sup>6</sup> O. c., p. 43.

<sup>7</sup> O. c., p. 179.

<sup>8</sup> Se trata de "*un petit registre noir, fortement relié, non paginé, intitulé*" (p- X) que contiene un resumen y comentario de la primera edición del *Cours de philosophie positive*. En la primera parte del manuscrito, Bernard

en diferentes citas a la obra de Comte dispersas por los *Principes de médecine expérimentale*. De hecho, el propio fisiólogo alude a dicha ley comtiana en la primera parte del manuscrito *Philosophie*, es decir, en el comentario a la historia de la filosofía de Tennemann -previo al del *Cours de philosophie positive*- en que consiste dicha obra. Para valorar hasta qué punto es deudora la teoría de Bernard de las tesis de Comte, comenzaremos recordando el contenido de la famosa ley de los tres estados, para introducir a continuación las modificaciones que le va añadiendo Bernard, que por otra parte determinan que su pensamiento se vaya alejando cada vez más de los supuestos positivistas.

### 3.3.1. Crítica de Claude Bernard a la ley de los tres estados de Comte

Comte deduce a partir del análisis de la propia naturaleza del espíritu humano la ley en virtud de la cual se han ido desarrollando de forma necesaria tanto los individuos particulares como la propia humanidad. Tanto él como Claude Bernard coinciden en entenderla como una ley fundamental del espíritu humano <sup>9</sup>, que se funda en su naturaleza, y que surge de la necesidad vivida por cada época histórica de ordenar los hechos en teorías <sup>10</sup>. En efecto, según las tesis de Comte, el individuo no puede evitar sentir la necesidad de conocer el mundo, y para conseguirlo recurre en primer lugar a la teleología, después a la metafísica y por último a la filosofía positiva. Es por ello por lo que estamos autorizados a hablar de la existencia de "tres estados" de la humanidad, que se sucederán en ese orden y que darán lugar a una especie de "historia natural de la razón humana" que podría resumirse así:

Cuando el hombre se encuentra en el *estado teológico* -el primero y por tanto más inmaduro de todos- quiere ocupar su razón con conocimientos absolutos referentes a la naturaleza última de los seres o a las causas primeras y finales de los fenómenos. En esta etapa

---

comenta una historia de la filosofía -el *Manuel de l'histoire de la philosophie*- escrita por Tenneman y traducida del alemán por V. Cousin. Se trata de un texto escrito en Saint - Julien entre 1865 y 1866.

<sup>9</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 102, N. 1 y p. 103.

<sup>10</sup> BERNARD, C.: *Philosophie. Manuscrit inédit*, Jacques Chevalier, ed., París, Hatier - Boivin, 1954, p 27.

resulta natural la creencia en seres sobrenaturales. Cuando, agotado este estado, la humanidad va madurando, alcanza el *estado metafísico*, en el que la razón prefiere atribuir las causas de los fenómenos a fuerzas abstractas más que a seres sobrenaturales. Esto ya supone un cierto avance, pero el momento en el que la razón adquiere la auténtica madurez viene a continuación, esto es, cuando se alcanza el estado *positivo*. En él, el hombre renuncia ya definitivamente a los conocimientos absolutos acerca de esencias y causas “para dedicarse a descubrir con el uso del razonamiento y de la observación las leyes efectivas de los fenómenos, esto es, sus relaciones invariables de sucesión y similitud”<sup>11</sup>. Esta tesis comtiana constituye sin duda el fundamento de la pretensión bernardiana de limitar la labor del experimentador a la búsqueda de las causas próximas de los fenómenos, entendidas como las condiciones materiales de su manifestación. Por otra parte, el equivalente en la obra de Bernard a la etapa metafísica descrita por Comte sería la época de predominio de los sistemas, en la que los científicos elaboran hipótesis explicativas de los fenómenos y no salen al ámbito de la experiencia para contrastarlas. Con frecuencia llegan incluso a hacer violencia a los propios hechos para garantizar la supervivencia de sus hipótesis, de las que deducen diferentes teorías valiéndose exclusivamente de la lógica. A la crítica que Claude Bernard dirige a los sistemas y a los sistemáticos dedicamos un amplio apartado de este trabajo, pero creemos útil traer aquí un breve texto en el que el fisiólogo expone sus opiniones acerca del tema con gran concisión:

*"Quand les notions scientifiques précises manquent, on construit une hypothèse systématique sur les causes de ce qu'on observe. Là, comme toujours, l'hypothèse suit l'observation. Mais les hommes restent alors dans la contemplation de cette hypothèse générale et métaphysique qui les reporte à la cause première des phénomènes de la nature. D'ailleurs ces hypothèses répondent à une tendance de l'esprit qui demande toujours à remonter aux causes et ce besoin est également fondé sur la nature même de l'intelligence humaine qui ne peut pas concevoir des effets sans causes"*<sup>12</sup>.

Ambos autores coinciden también a la hora de asignar a cada etapa del desarrollo de la humanidad una cualidad psicológica predominante. Comte atribuye la imaginación al estado teológico, el razonamiento al metafísico y la observación, tan estimada por Bernard, al positivo. El fisiólogo entiende que el primer hombre de ciencia que hizo que la medicina

---

<sup>11</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 36.

<sup>12</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 187-8.

abandonase ese estado en el que se confundía con la religión fue Hipócrates. Este sabio debe ser considerado por ello el padre de la medicina. Su forma de entender esta disciplina le llevó a eliminar de ella todo lo sobrenatural y a interpretarla como una ciencia de observación. La medicina así entendida por Hipócrates nunca pasó de ser, eso sí, una ciencia contemplativa, aún muy alejada de la medicina "activa" que se ve impelida a tratar las enfermedades<sup>13</sup>.

Claude Bernard considera que el rasgo más característico de la primera etapa del desarrollo de la medicina es la creencia acrítica del hombre en las hipótesis que él mismo elabora para explicarse el mundo que le rodea, y nos ofrece una descripción de las prácticas médicas que se generaban de estas creencias<sup>14</sup>. Si bien en Comte también encontramos alguna alusión a esa confianza desmesurada del hombre del "hombre teológico" en sus propias capacidades<sup>15</sup>, no considera que éste sea, como hemos señalado, el rasgo más característico desde el punto de vista epistemológico de la primera etapa. La evolución intelectual llega, según Bernard, cuando este ser confiado reflexiona sobre sus propias creencias y se pregunta por su fundamento. En efecto, las dudas que nacen entonces en su espíritu le conducen a la búsqueda de una prueba para sus razonamientos, esto es, de una demostración. Y este proceso le introduce en el camino que acabará conduciéndole a la creación de una nueva ciencia experimental. Hasta aquí entendemos que los paralelismos entre la teoría de Comte y la de Bernard son evidentes, de modo que las diferencias que hemos señalado resultan irrelevantes. Pero el propio Claude Bernard nos va a manifestar en qué punto surge la auténtica discrepancia en el modo en que ambos autores entienden la evolución metodológica y científica del individuo y de la humanidad en general. En efecto, tal y como Bernard interpreta el pensamiento de Comte a través de la lectura del *Cours de philosophie positive*, entiende que su compatriota quiere eliminar la fuente del pensamiento teológico (esto es, el sentimiento, el corazón, la fe ...) del estado positivo. Frente a esta tesis, Bernard sostiene que, si bien es cierto que históricamente "*les idées religieuses ont précédé les idées philosophiques ou, en d'autres termes, que les croyances ont précédé les raisonnements*"<sup>16</sup>, no por ello debemos seguir a Comte cuando manifiesta que el razonamiento puede y debe destruir la creencia para sustituirla. Muy al contrario, ambas facetas

---

<sup>13</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 40.

<sup>14</sup> *O. c.*, pp. 38 y 39.

<sup>15</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 41.

<sup>16</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 11

del hombre deben convivir, siempre y cuando cada una de ellas se dirija al objeto que le corresponde. Además, dado que las creencias se basan en la fe, debemos entender que todo intento de verificarlas según el método científico estará condenado de antemano al fracaso<sup>17</sup>, y esta idea es la que Bernard quiere expresar con un aparentemente extraño aforismo: “*croire, raisonner, expérimenter (descendre et remonter). Religion, philosophie, science. Ces trois choses se développent, mais ne se remplacent pas*”<sup>18</sup>.

Bernard admite tanto la coexistencia de las tres etapas como la detención de las diferentes culturas en alguna de ellas, al modo de lo que sucedía en el campo de la embriología con la teoría de las formaciones monstruosas de los Geoffroy. Este es, por ejemplo, el caso de los orientales, que a juicio del fisiólogo no han superado nunca la primera etapa, de forma que “*l’esprit philosophique ne s’est pas manifesté chez eux*”<sup>19</sup>. Estos pueblos no salen muy bien parados del breve análisis que les dedica el fisiólogo, pues es en esa consciencia reflexiva -a la que Bernard reduce la filosofía- en lo que consiste la diferencia esencial que existe entre el hombre y los animales<sup>20</sup>. En nuestra cultura, que sí ha superado con éxito cada una de las etapas descritas, coexisten por tanto “*les trois branches fondamentales des connaissances humaines*”<sup>21</sup> que derivan de dicho proceso. Se trata de la ciencia de las creencias (religión), la ciencia del razonamiento (filosofía)<sup>22</sup> y la ciencia de las demostraciones, de las pruebas (ciencia propiamente dicha). Así, sucede que en todas las épocas “*il y à un mélange en plus ou moins grande proportion de ces trois choses: religion, philosophie et sciences*”<sup>23</sup>. Incluso en el propio desarrollo del método experimental le corresponde a cada una de ellas un papel igualmente importante, pues cada una de estas "ramas" generan sucesivamente la idea *a priori*, el razonamiento experimental y el experimento. Así pues, en la comparación que el propio Bernard establece entre sus tesis y las de Comte sostiene que, mientras éste va a ir desterrando paulatinamente el corazón y la razón del hombre y de la sociedad a medida que se desarrolla el

---

<sup>17</sup> Del mismo modo que “*en métaphisique, on ne peut pas expérimenter*”. BERNARD, C.: *o. c.*, p. 19.

<sup>18</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p.11.

<sup>19</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 5.

<sup>20</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 6.

<sup>21</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 2.

<sup>22</sup> Bernard entiende la filosofía como teoría del conocimiento. De nuevo, la filosofía y los filósofos no salen muy bien parados de sus apresuradas referencias a ellos.

<sup>23</sup> *Ibid.*



intelecto individual y social, Bernard conservará siempre las tres facultades, por entender que resultan imprescindibles en la génesis y el desarrollo de todo proceso genuinamente humano. En efecto, el fisiólogo entiende que no se trata de cualidades excluyentes, sino que “*elles se perfectionnent l’une par l’autre*”<sup>24</sup>, y cree sostener con ello una postura contraria a la de Comte y Renan<sup>25</sup>. Bernard no cree que sea posible una actividad humana -incluida la moderna ciencia- que prescindiera de lo que Comte considera desechos de su evolución. Pese a que la ciencia experimental no podría surgir nunca de la actividad exclusiva de las primeras etapas del desarrollo de la sociedad, no por ello es menos cierto que “*l’homme aura toujours besoin de croire, de raisonner, de prouver et de conclure*”<sup>26</sup>. Con estas consideraciones quedan excluidos del ámbito de la ciencia algunos modos de proceder, como el de los científicos que se limitan a extraer conclusiones a partir de una hipótesis que emiten sin ningún control experimental. Estos pseudocientíficos basan sus hipótesis sólo en su intuición – pensemos en los *Naturphilosophen*<sup>27</sup> - o en el famoso “ojo clínico” al que apelaban algunos prestigiosos médicos de la época de Claude Bernard<sup>28</sup>. Todas estas reflexiones metodológicas no son sólo aplicables al ámbito de las ciencias naturales, sino también al de las matemáticas<sup>29</sup>, e incluso al de la metafísica, pues - como pone de manifiesto la siguiente afirmación del fisiólogo de Rhône- hasta “*l’idée de l’immortalité de l’âme est une idée expérimentale*”<sup>30</sup>.

Volviendo a las teorías de Comte, resulta importante señalar que en ellas los tres estados se entienden en un sentido “teleológico”, de forma que los dos primeros existen como meros medios *para* alcanzar el fin último de la razón humana – lo que en Comte equivale a

---

<sup>24</sup> *Ibid.*

<sup>25</sup> En realidad Comte sostiene la misma tesis en el *Discurso sobre el espíritu positivo*, obra que Bernard no comentó.

<sup>26</sup> *Ibid.*

<sup>27</sup> Veremos en su momento cómo Bernard sí admite una idea de los *Naturphilosophen*: las hipótesis no se inducen dictadas por los hechos, sino que surgen de otro modo, a partir de la intuición o el sentimiento.

<sup>28</sup> El *tact médical* o *coup d’oeil*, que hace de los empiristas unos charlatanes con buena intención BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, pp. 46 – 47.

<sup>29</sup> En ellas la experiencia se presenta como demostración. Se trata de un concepto amplísimo de experiencia, entendida como “*la démonstration du principe d’où l’on part, soit par le calcul, soit par l’expérience physique*” *o. c.*, p. 3.

<sup>30</sup> BERNARD, C.: *Philosophie. Manuscrit inédit*, p. 23.

decir “de la naturaleza humana” -, que no es otro que el estado positivo. Pero las tesis de Claude Bernard niegan precisamente eso, a saber, que la ciencia constituya una producción natural del espíritu del hombre. Muy al contrario, Bernard entiende que lo más natural en él es precisamente su tendencia a la búsqueda de las causas primeras y finales, esto es, el ámbito de la creencia, de la fe y del corazón<sup>31</sup>, por lo que “*ce n’est pas la tête, c’est le coeur, c’est-à-dire le vague, l’inconnu qui mène le monde (...). Chez le savant, la science développe la tête et tue le coeur de même qu’elle étouffe le sens théologique en faisant renoncer aux causes premières et développe par cela même le sens positif*”<sup>32</sup>. La ciencia retiene al espíritu en la medida en que le hace renunciar a esa tendencia natural suya, y este ejercicio de autocontrol resulta tan difícil de realizar para el hombre ordinario que sólo algunos sabios han logrado dominar sus ansias por “*nous faire sauter de prime saut aux vérités que nous devons acquérir que lentement*”<sup>33</sup> para sustituirlas por la actitud científica. De ahí que la máxima pretensión que Bernard está dispuesto a conceder al estado positivo sea la de separar ciencia y religión, pero nunca la de destruir la segunda en beneficio de la primera. Vamos a tener ocasión de ver cómo Bernard expresa su horror ante una hipotética sociedad que hubiera alcanzado el espíritu positivo, pues, tal y como lo entiende el fisiólogo, el imperio del racionalismo puro impondría “*le règne de la tête et la mort du coeur (...). Des hommes ainsi faits par la science sont des monstres moraux. Ils ont atrophié le coeur aux dépens de la tête*”<sup>34</sup>. Dado el papel privilegiado que le reserva Bernard al sentimiento en el método experimental, podríamos añadir que los científicos comtianos, desprovistos de sentimiento, serían incapaces de elaborar una sola teoría científica, pues la primera fase del método experimental, sin la que éste no puede ponerse en marcha, es, como veremos, la elaboración de la hipótesis. Y ello es asunto del corazón, del sentimiento, de la intuición, es decir, del lado de la vida psíquica que Bernard acusa a Comte de querer extirpar.

En la parte final del manuscrito *Philosophie*, Bernard nos ofrece otros dos argumentos en contra de la supresión comtiana de los estados religioso y metafísico por el positivo. Sostiene que “*tout cela est du verbiage*” ya que, en primer lugar, nada puede ser

---

<sup>31</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 25.

<sup>32</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 26.

<sup>33</sup> *O. c.*, p. 41. Obsérvese la ambigüedad de este texto, que podría entenderse como una concesión al cientifismo de su época al que, sin embargo, le hemos visto atacar tan duramente. Parece aludir a la posibilidad de que la ciencia dé respuesta a las preguntas acerca de las causas primeras y finales.

<sup>34</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 27.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

suprimido, sino sólo transformado (en una especie de “ley de conservación de los estados mentales” paralela a la propuesta por Helmholtz en física). En segundo lugar, Bernard sostiene que afirmar que los conocimientos exactos hacen desaparecer a las ideas imaginarias –a las que Comte llama teológicas– resulta tan evidente que “*Comte ne peut pas avoir inventé une pareille banalité*”<sup>35</sup>. Creemos que se trata de una inconsistencia del pensamiento de Bernard, pues hasta aquí nos había presentado sólidos y elaborados argumentos para rebatir las tesis de Comte, que ahora sin embargo considera tan evidentes que resulta banal hasta afirmarlas<sup>36</sup>.

Así como el estado teológico y el estado metafísico pretendían reducir todos los agentes causales a uno (Dios o Naturaleza), Comte considera que el fin último de la filosofía positiva es llegar a representar todos los fenómenos como casos particulares de una única ley<sup>37</sup>. Bernard interpreta esta tesis positivista como la pretensión de reducir todo a “*un seul fait général (gravitation universelle)*”, y entiende que “*cela n’en est pas moins métaphysique, car un fait même est une abstraction*”<sup>38</sup>. Con esta afirmación Bernard se aleja nuevamente de las tesis de Comte de la mano de un argumento compartido con el propio padre del positivismo; la suposición de que los datos brutos ni siquiera pueden ser percibidos como tales<sup>39</sup>.

Ya hemos señalado que el principal rasgo común que encuentra Comte en los dos estados de inmadurez de la humanidad es su pretensión de dar respuesta a todo tipo de problemas que el estado positivo considerará insolubles. Entre ellos cabe destacar la pregunta

---

<sup>35</sup> O. c., p. 38.

<sup>36</sup> En el comentario a la *Historia de la Filosofía* de Tennemann, en la primera parte de su *Philosophie*, nos sorprende adoptando una actitud completamente comtiana sobre este tema. Asegura que, puesto que la filosofía dogmática o *a priori* ya ha producido todos los sistemas posibles, la tarea del sabio no puede ser otra a partir de ahora que “*faire revêtir à ces idées une forme qui représente les faits, c’est – à – dire, une forme a posteriori. Tel est en effet le sort de la philosophie, qui tendra de jour en jour à être remplacé par la science, c’est à dire par des systèmes a posteriori*”. BERNARD, C.: o. c., p. . 9. Incluso más adelante encontramos otro texto muy “comtiano” en el que Bernard trata a la religión y a la filosofía como producciones y actitudes incompatibles en lugar de complementarias, como había hecho hasta ahora. El motivo es que resulta esencial a la filosofía la discusión, mientras que la fe no puede discutir nada. La filosofía tiende por ello a acabar con la fe, y ésta, por su parte, pretende servirse del razonamiento como de un sirviente. La conclusión a la que llega es que filosofía y creencia “*sont destinées à se tuer réciproquement*”. O. c., p. 17.

<sup>37</sup> El mismo Comte cree que es muy probable que este ambicioso objetivo no se llegue a alcanzar nunca.

<sup>38</sup> BERNARD, C.: o. c., p. 27.

<sup>39</sup> COMTE, A.: *Cours de philosophie positive*, p. 39.

por la naturaleza última de los seres, o por el origen y el destino de las cosas<sup>40</sup>; y en su vertiente terapéutica, la pretensión de obtener la inmortalidad a través de la medicina<sup>41</sup>. Esta idea es probablemente la que más ha cuajado en las épocas posteriores y la primera que sin duda asociamos hoy a Comte o al positivismo. Claude Bernard la aceptará y la hará suya, y tal vez esta sea la causa de que los historiadores de la ciencia hayan coincidido en considerar a Bernard el biólogo positivista por excelencia del siglo XIX<sup>42</sup>. A nosotros, como venimos diciendo, la coincidencia que sin duda existe entre algunos supuestos de ambos autores no nos parece suficiente para calificar a un pensador y un hombre de ciencia tan complejo como Bernard de positivista. Además, recordemos un punto de discrepancia importante: Claude Bernard, a diferencia de Comte, considera ingenua y *contra natura* la pretensión de éste de despojar al hombre de lo que constituye su rasgo más genuino y propio: la búsqueda de las causas primeras y finales. Bernard entiende que esta actividad es consustancial a la naturaleza del hombre, y que sólo tras una ardua labor educativa se le puede convencer de la necesidad de adoptar el punto de vista comtiano, que, por cierto, el fisiólogo coincide en atribuir también a Newton<sup>43</sup>. Bernard admite que hay que excluir de la ciencia la búsqueda de las causas primeras y finales, pero entiende que “*cela ne veut pas dire qu’on en exclura le sentiment et la nature humaine. C’est le côté sentimental qui est le côté fondamental de l’homme: il ne se détruira jamais, heureusement.*”

---

<sup>40</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, Trad. de J. Marías, Madrid, Alianza, 1993. p. 24.

<sup>41</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 41. “*Toutes les sciences commencent généralement par poursuivre un but chimérique. La chimie a recherché la pierre philosophale, la transmutation des métaux. Dans son ignorance l’homme crut d’abord échapper à la mort au moyen de la médecine.*”

<sup>42</sup> De nuevo nos vemos obligados a señalar una importante inconsistencia en el pensamiento de Bernard sobre este punto. Al final de *Philosophie* nos sorprende admitiendo la legitimidad de la búsqueda de las causas metafísicas para la ciencia. Allí, en las pp. 42 –43, se muestra en desacuerdo con Comte sobre este punto y afirma que “*le savant recherche toujours les causes premières et les causes finales. Seulement il sait qu’il faut passer par une infinité de causes prochaines, mais il n’en poursuit pas moins toujours les causes, et, allant de proche en proche, il ne s’arrêtera que quand il sera sur le haut de la tour.*”. Sabemos que no se trata de un error de expresión o de interpretación, porque a continuación enuncia una tesis catastrofista relacionada con el saber absoluto: cuando el hombre lo sepa todo, y precisamente por ello, será el fin del mundo, pues “*s’il a le besoin de savoir, il n’a pas moins le besoin d’ignorer pour chercher à savoir. Quand l’homme saura tout, il sera anéanti. Comme le dit Pascal, l’homme est fait pour la recherche de la vérité, et non pour la possession.*”

<sup>43</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 28.

*C'est ce qu'on appelle la foi, le coeur*"<sup>44</sup>. El hecho de que renunciemos a conocer el principio y el fin de los fenómenos y nos limitemos al estudio de "*le milieu des choses*"<sup>45</sup> no impide que la pregunta por el principio y por el fin nos atormente hoy como lo hizo en su momento a los primeros hombres de los tiempos precientíficos, "*et nous tourmenteront toujours et nous tourmenteront surtout*"<sup>46</sup>. Pero sin duda la crítica más directa que dirige Bernard al positivismo de Comte consiste en considerar que "*la religion de Comte est aussi mystique et plus absurde que les autres*"<sup>47</sup>. En efecto, tal y como lo interpreta Bernard, el pensamiento de Comte es una religión porque se ocupa de cuestiones de sentimiento, y es absurda porque pretende deslegitimar esos sentimientos con el fin de acabar con ellos. Se trata sin duda de la peor crítica que podría recibir el sistema comtiano, pues niega precisamente su carácter positivo y, no contento con calificarlo de metafísica<sup>48</sup>, lo considera incluso una religión.

Otra característica del sistema de Comte que resulta poco positivista es el modo en que fundamenta su ley de los tres estados. Pese a que Claude Bernard no repara en ello, Comte sostiene que la ha deducido del conocimiento de la propia naturaleza del espíritu humano. Llega incluso a decir que el hecho de que el paso del estado teológico al positivo requiera otro intermedio, el llamado metafísico, se debe a la *antipatía* que siente nuestra inteligencia por todo cambio brusco<sup>49</sup>, o a que nuestro entendimiento "está obligado a progresar con pasos lentos"<sup>50</sup>. Se trata de una forma de expresarse y de argumentar que parece encajar más en los supuestos de la *Naturphilosophie* que en los del positivista, y que refuerza la crítica bernardiana al positivismo. No podemos dejar de señalar que, quien eximió para siempre a los científicos de preguntarse por las causas de los fenómenos, va a pretender haber dado con las causas de la más especulativa de sus teorías, la de los tres estados. Comte cree incluso haber encontrado la confirmación experimental de sus tesis en dos pruebas que pertenecen al campo de la

---

<sup>44</sup> *Ibid.*

<sup>45</sup> "*Au lieu de chercher à savoir d'où nous venons et où nous allons, examinons un peu où nous sommes*". En BERNARD, C.: *o. c.*, p. 41.

<sup>46</sup> *Ibid.*

<sup>47</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 29.

<sup>48</sup> "*A. Comte tombe dans la même inconvénient que tous les philosophes, c'est - à - dire, qu'en niant au nom de la science la philosophie, il en fait une lui lui même*". En BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 34.

<sup>49</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 23.

<sup>50</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva (lecciones 1ª y 2ª)*, p. 42.

observación: la historia de las ciencias y el desarrollo de cada inteligencia individual y de la especie. El “salto al vacío” que, desde el punto de vista lógico, supone esta afirmación consiste en la asunción implícita de un supuesto que, bajo la forma de una especie de teoría de la recapitulación, legitimaría la tesis de que lo que acontece en el individuo, acontece también en la especie. Claude Bernard también admite ese paralelismo, y no encontramos en él un tratamiento explícito de dicho supuesto <sup>51</sup>. Así, sostiene que "*l'esprit de l'humanité prise en masse comme l'esprit d'un seul homme; il en est de même quand l'esprit des hommes s'applique au développement des sciences; il marche comme l'esprit d'un savant qui s'attache à la solution d'une question spéciale et isolée*" <sup>52</sup>, de modo que la primera reacción de cualquier individuo cuando entra en contacto con la naturaleza consiste inevitablemente en hacerse una idea confusa y elaborar un conocimiento instintivo de las cosas. A continuación, nuestro supuesto científico va observando de forma más detallada su entorno, hasta que elabora una hipótesis explicativa de lo que ve. Por último, en las etapas más avanzadas, llegará incluso a contrastar dicha hipótesis experimentalmente, lo que traerá consigo el surgimiento de la auténtica ciencia. Lo que sucede con el espíritu del hombre es que puede detenerse durante más o menos tiempo en alguna de estas diferentes etapas, de modo que cuando se estanca, por ejemplo, en la fase de elaboración de las hipótesis, acontece la etapa histórica del auge de los sistemas, "*mais l'évolution de la science n'en va pas moins et, à leur temps, les systèmes s'évanouiront et la démonstration expérimentale arrivera*" <sup>53</sup>. En todo este proceso, tal y como lo entiende Comte, el estado positivo juega un papel de auténtica causa final, en tanto que, como señalamos, los otros dos son meros medios *para* llegar a él. Comte, como Bernard, no considera, por tanto, que haya llegado al conocimiento de estas conclusiones por inducción, sino empleando el razonamiento, y en ambos autores encontramos la misma justificación para la existencia del necesario primer estado: el espíritu teológico nace por una necesidad lógica inherente a la razón en el caso de Comte, y al corazón en el de Claude Bernard. Veamos a continuación cómo lo explica el propio Comte.

---

<sup>51</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva (lecciones 1ª y 2ª)*, p. 2. Recordemos que C. Bernard sí creía en la teoría de la recapitulación embriológica.

<sup>52</sup> *O. c.*, pp. 80-81. Ver también p. 102 N. 1 y p. 103.

<sup>53</sup> *Philosophie.*, p. 81.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

Todas las épocas experimentan la necesidad de una teoría cualquiera que coordine los hechos generalmente admitidos, e incluso el positivismo, que es el único estado que se basa en observaciones rigurosas, necesita una teoría que coordine y dé sentido a todas esas observaciones <sup>54</sup>. Comte, como Bernard, entiende que los datos brutos, en efecto, no sólo resultan estériles, sino que ni siquiera pueden ser percibidos tal cual <sup>55</sup>. Así pues,

“el espíritu humano, presionado por un lado por la necesidad de observar para obtener teorías, y, por otro, por la necesidad de poder disponer de algunas teorías para poder hacer observaciones, se hubiera encontrado desde su nacimiento encerrado en un círculo vicioso del que no hubiera podido salir nunca si no hubiera abierto en él una salida natural mediante el desarrollo espontáneo de las teorías teológicas” <sup>56</sup>.

Claude Bernard alude a esa misma idea de círculo (no es posible observar sin teorías y no es posible elaborar teorías sin observar) en la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, y propone el axioma del determinismo como el primer supuesto teórico que permite salir de dicho círculo gnoseológico.

Antes de pasar a otros asuntos relacionados con los supuestos básicos del positivismo, vamos a detenernos brevemente aquí para enumerar los aspectos menos positivistas de la ley de los tres estados de Comte, a los que ya nos hemos ido refiriendo. Así, señalaremos que el padre del positivismo atribuye al estado positivo un papel de causa final <sup>57</sup>; hace uso de explicaciones basadas en la esencia o la naturaleza de lo que pretende explicar (por ejemplo, el estado teológico surge inevitablemente como consecuencia de una necesidad lógica inherente a

---

<sup>54</sup> En Bernard también encontramos esta misma manera de entender la finalidad de la ciencia: reunir los hechos observados en una teoría general que los explique, de forma que “*la physique, la chimie, donnent non seulement la description des propriétés des corps, mais aussi la théorie de ces propriétés*” BERNARD, C.: *Philosophie. Manuscrit inédit*, p.4.

<sup>55</sup> Bernard también entiende así las observaciones, con lo que en este importante punto se aproxima a Comte y se aleja del empirismo de su maestro Magendie y del fenomenismo que tradicionalmente se le ha querido atribuir.

<sup>56</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva (lecciones 1ª y 2ª)*, p. 39.

<sup>57</sup> La filosofía metafísica surgió para adoptar concepciones intermedias que prepararan gradualmente la transición entre el estado teológico y el positivo.

la propia razón <sup>58</sup>); el paso de un estado a otro se justifica con el poco positivista argumento de que el entendimiento “está obligado a progresar con pasos lentos” <sup>59</sup>; y finalmente, como colofón a este clima argumental tan poco positivista, Comte entiende que la explicación ofrecida por él es la única válida sencillamente porque “no es posible imaginar otro procedimiento” <sup>60</sup>. Bernard, por su parte, también entiende que el paso de un estado a otro es inevitable, pero interpreta esa necesidad en un sentido diferente. Así, lejos de entender que el estado positivo resulta natural al espíritu, se limita a admitir que nunca se podría haber llegado a la medicina experimental si previamente no se hubiera pasado por el estado de doctrina o de sistema. Es, por tanto, una necesidad mucho más débil o extrínseca que la comtiana la que lleva a Bernard a considerar que éste “*est un état qui doit nécessairement précéder la constitution définitive de la science expérimentale*” <sup>61</sup>.

Pero, volviendo al tema que nos ocupa, esto es, dirimir hasta qué punto está justificada la valoración que la historia de la ciencia ha hecho en general de la obra de Claude Bernard, nos manifestamos de acuerdo con Foulquié cuando afirma que el estado positivo de A. Comte no se deja confundir con el experimental de Claude Bernard. La actitud del científico experimental no consiste en rechazar el sentimiento y el razonamiento para limitarse a observar las relaciones que “de hecho” existen entre los fenómenos, sino en someter las hipótesis que surgen en nuestra mente respecto a las causas de los fenómenos al control de la experiencia. Foulquié sostiene que, en virtud de todas estas diferencias de interpretación, ni siquiera se puede entender que los tres estados propuestos por Bernard coinciden en sus aspectos esenciales con los de Comte <sup>62</sup>.

---

<sup>58</sup> Claude Bernard lo atribuiría al corazón, pues de la razón lo que surge necesariamente, en virtud de su naturaleza, es el postulado del determinismo.

<sup>59</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 42.

<sup>60</sup> *Ibid.*.

<sup>61</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 80.

<sup>62</sup> FOULQUIÉ, P.: *Claude Bernard*, p. 115- 116.



### 3.3.2. Objeto de la ciencia experimental y de la ciencia positiva

Siguiendo con nuestra exposición de los ideales de la ciencia que pretende crear Comte, vamos a referirnos a continuación a su objeto. Según el padre del positivismo, éste no puede ser otro que “considerar todos los fenómenos como sujetos a leyes naturales invariables”<sup>63</sup>. El científico debe descubrirlas y reducirlas al menor número posible, sin que ello implique que se asuma el ideal de reducir todos los fenómenos a una sola ley común. En efecto, “la exploración juiciosa del mundo exterior” ha mostrado que en él hay menos vínculos de los que quiere nuestro entendimiento<sup>64</sup>. Este ideal conduce a la eliminación de la búsqueda de las causas metafísicas (finales y primeras)<sup>65</sup>, y parece más del gusto de la mecánica clásica que de la biología. El hombre de ciencia se debe limitar a analizar las circunstancias en las que se producen los fenómenos<sup>66</sup>, y a coordinar unos con otros estableciendo entre ellos relaciones de sucesión y similitud<sup>67</sup>. Así, consideraremos que la gravedad *explica* muchos fenómenos pero, con Newton, no fingiremos hipótesis acerca de sus causas o de su esencia y, dado que estas cuestiones son insolubles, a lo más que podremos llegar será a definir la “gravedad” por la “atracción” y la “atracción” por la “gravedad”. Pero esta falta de sustrato ontológico para el principal concepto de la nueva mecánica no debe frustrar al hombre de ciencia, y mucho menos le debe hacer abandonar tan fructífera teoría. Lejos de ello, el científico positivo debe considerar que ha logrado lo que pretendía, a saber, mostrar que dos órdenes de fenómenos que durante

---

<sup>63</sup> *Ibid.*,

<sup>64</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, p.39.

<sup>65</sup> Pese a que, como acabamos de ver, el propio Comte nos acaba de ofrecer las causas de los tres estados.

<sup>66</sup> Lo que Claude Bernard llama, como veremos, las condiciones materiales de los fenómenos.

<sup>67</sup> Paul Janet, en una obra leída y alabada por Bernard, *Le matérialisme contemporain*, de 1864, entiende que el positivismo es la revancha del empirismo contra el frenesí de la especulación *a priori*. Ya hemos señalado que la actitud de Claude Bernard respecto a la renuncia a la búsqueda de las causas es clara en lo que respecta al método de la ciencia, pero ambigua, o incluso contraria a las opiniones de Comte cuando su enfoque no es meramente metodológico. Esta actitud la encontramos en sus obras posteriores a 1865, especialmente en el *Rapport sur les progrès de la physiologie en France* (1867) y, más claramente expresada aún, en algunos artículos publicados en 1864 – 1867 en la *Revue des deux mondes*.

mucho tiempo fueron considerados inconexos, son en realidad idénticos. De hecho, “ningún espíritu intentaría hoy ir más lejos”<sup>68</sup>.

Por su parte, la actitud de Claude Bernard respecto a las causas primeras resulta ambigua. En algunos momentos le vamos a oír decir que la ciencia acabará dando con ellas, pero sus textos están plagados de alusiones a la necesidad de que la ciencia renuncie a su búsqueda<sup>69</sup>. Por otra parte, no faltan en ellos las referencias a la interpretación positivista de la mecánica newtoniana, tan del gusto de Comte. Bernard parece inspirarse en las tesis de Comte cuando manifiesta que Newton se limitó a establecer la razón matemática en virtud de la cual los cuerpos se atraen, mientras que "*quant á la cause qui opère ce rapprochement des corps en raison de la masse et de la distance, Newton ne la connaît pas, seulement il ajoute que les choses se passent comme s'il y avait une attraction vers le centre de la Terre*"<sup>70</sup>. El fisiólogo sostiene que es por mera comodidad lingüística por lo que se habla en física de la atracción como si fuera una propiedad de los cuerpos o una fuerza cuyas leyes se conocen, de modo que "*ce n'est là qu'une simple convention scientifique*"<sup>71</sup>. Por otra parte, cuando conocemos la ley de un fenómeno obtenemos un conocimiento absoluto del que podemos deducirlo todo, pues "*on obtient l'équation et on dit que c'est une vérité adéquate à l'esprit*"<sup>72</sup>.

### 3.3.3. Jerarquía de las ciencias y reduccionismo

Otra de las aportaciones importantes del positivismo de Comte a la epistemología es la elaboración de una jerarquía de las ciencias, que pasamos a recordar brevemente ahora. No todas las ciencias alcanzan el estado positivo a la vez, y el orden en el que lo hacen también está sujeto a una ley necesaria e invariable. Esta ley complementa a la de los tres estados, y se basa en las características de los fenómenos de los que cada una se ocupa. Dichas características son:

---

<sup>68</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 44.

<sup>69</sup> "*La recherche des causes premières n'est pas scientifique*". BERNARD, C.: *Cahier rouge*, París, Gallimard, 1942 p. 75.

<sup>70</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 195.

<sup>71</sup> *O. c.*, p. 195.

<sup>72</sup> *O. c.*, p. 208.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

su grado de generalidad, su simplicidad y su independencia. Basado en dichas consideraciones, surge el siguiente orden necesario: 1º) Astronomía, 2º) Física Terrestre, 3º) Química, 4º) Fisiología, y 5º) Sociología. Esta jerarquía debe ser entendida, por tanto, como real, esto es, como resultante de la jerarquía que *de hecho* se da entre los fenómenos de que se ocupa cada saber <sup>73</sup>. Además, se basa en un supuesto que el propio Comte califica de *a priori*: los fenómenos más simples son los más generales, por lo que habrá que comenzar por su estudio si se quiere llegar a la comprensión de los demás <sup>74</sup>. Este es el fundamento de una de las ideas más extendidas en la biología del siglo XIX -y que vamos a escuchar a menudo repetir también a Claude Bernard-, según la cual los fenómenos de los cuerpos organizados son más complicados y particulares que los de los cuerpos brutos y, *por tanto*, dependen de ellos, mientras que los de los cuerpos brutos no dependen para nada de los de los seres vivos. Esta dependencia no conduce a Comte, como veremos, a un reduccionismo ontológico, sino a un emergentismo basado en la disposición extraordinaria de la materia ordinaria <sup>75</sup>, cuyas repercusiones metodológicas han influido muy favorablemente en el avance de las ciencias de la vida. En cualquier caso, la primera conclusión metodológica que se sigue de la asunción de esta tesis -y que hoy nos parece irrenunciable- es ésta: no se pueden estudiar los fenómenos de la vida sin conocer primero los del mundo inorgánico, es decir, no se puede hacer biología prescindiendo de la física y de la química. En este punto sí tiene sentido que reunamos el pensamiento de Bernard y de Comte dentro de una filosofía de la vida contraria al vitalismo de Bichat y de Stahl. Además, Comte -como Bernard- no admite la tesis de que la asunción de este supuesto

---

<sup>73</sup> Comte cree haber descubierto esa clasificación basándose en la observación, pero considera que existe otro modo de llegar a ella: la “vía dogmática”, que se realiza desde el conocimiento total de una ciencia que ha alcanzado ya el estado positivo. A veces las conclusiones que se obtienen por esta vía no coinciden con los datos que nos aporta la historia de las ciencias y, por ejemplo, al usar la vía dogmática se nos presenta como anterior una ciencia algunas de cuyas nociones han surgido de hecho posteriormente en la historia. Comte quita importancia a estos inconvenientes que falsarían su hipótesis calificándolos de “defectos secundarios inevitables”. En COMTE, A.: *o. c.*, p. 92.

<sup>74</sup> Los fenómenos particulares se diferencian de los generales en la disposición particular de sus moléculas, con lo que Comte nos ofrece una especie de modelo mecánico que explique su hipótesis. Además, nos remite a un emergentismo basado en la disposición extraordinaria de la materia ordinaria, lo cual es, de nuevo, toda una hipótesis con implicaciones ontológicas.

<sup>75</sup> La actitud de Bernard es más holista, como pondremos de manifiesto en el apartado correspondiente de este trabajo.

nos deba conducir necesariamente a un reduccionismo ontológico, pues piensa que, pese a que en los seres vivos se dan todos los fenómenos que encontramos en los cuerpos brutos, los fenómenos vitales se diferencian de éstos en que se les añaden otros de un orden muy especial. Se trata de los fenómenos puramente vitales, que se caracterizan porque atañen exclusivamente a su organización. Hay en la filosofía de Comte, por tanto, sitio para un dualismo muy moderado <sup>76</sup>, pues enseguida nos advierte de que el problema de si ambos tipos de cuerpos son o no de la misma naturaleza no interesa al científico positivo, ya que es insoluble.

Pese a esta aséptica declaración, a la que el propio Bernard sin duda se adheriría, vamos a ver a Comte pronunciarse acerca de un problema muy próximo al de la relación materia-vida que acaba de eludir. Se trata de la relación *real* que existe entre los fenómenos químicos y los del ámbito de la física. Una vez más el filósofo optará por un emergentismo que explica los fenómenos nuevos por la disposición extraordinaria de la materia ordinaria. Esta solución reconoce la existencia de fenómenos propiamente químicos, emergentes, pero permite sostener a la vez que todos ellos dependen del calor, el peso, la electricidad, etc. – agentes todos ellos físicos –. Los fenómenos químicos presentan por tanto algún rasgo o característica propios que modifican la acción de los agentes físicos, lo que explica que la química no pueda reducirse absolutamente a la física, y que siempre deba ser tratada como una ciencia independiente. En lo que a los fenómenos sociales se refiere, nos encontramos con la misma situación, pues si bien influyen en ellos las leyes fisiológicas del individuo, también lo hace alguna otra cosa particular que modifica y afecta a la acción de unos individuos sobre otros. Por ello, si bien es verdad que para estudiar sociología hay que partir del conocimiento de las leyes de la vida individual, esta subordinación no implica que la sociología sea un mero apéndice de la fisiología. En efecto, no se podría deducir el comportamiento de toda una sociedad a partir del análisis del de un solo individuo, lo que implica la admisión por parte de Comte de una cierta causalidad descendente en el terreno de lo social – que no de lo orgánico -, en virtud de la cual las condiciones sociales modifican la acción de las leyes fisiológicas. Claude Bernard reconocerá por su parte ese carácter propio de lo social, pero, según hemos visto, por otros motivos: el reconocimiento de la libertad de la voluntad y el importante papel asignado en su concepción pascaliana del hombre al corazón -al sentimiento- en todos los asuntos relacionados con la vida. El individuo es

---

<sup>76</sup> “Es indispensable considerar a los cuerpos brutos y a los cuerpos vivos como algo de naturaleza diferente, para reconocer la necesidad de separar sus estudios”. COMTE, A.: *o. c.*, p. 95.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

necesariamente libre, de forma que su comportamiento no es, por decirlo de algún modo, esclavo de la química o de la fisiología de su cerebro. Claude Bernard sostiene que la física social comtiana no se puede entender como una ciencia simple, sino como “*une résultante générale, un aboutissant contradictoire*”<sup>77</sup>, pues, aunque el fisiólogo reconoce la existencia de leyes en el espíritu humano, entiende que su alcance queda en gran medida mermado por la coexistencia de éstas con la espontaneidad individual. El imperio de la ley se reduce al ámbito de los cuerpos brutos y de los seres vivos distintos al hombre, pues en él “*l’individualité apporte des troubles incomparablement plus multipliés. Les animaux se battent pour l’amour et pour leur abri, l’homme se bat pour tout*”<sup>78</sup>. Si bien ambos autores coinciden a la hora de entender que el comportamiento de la sociedad no se deduce del de los individuos aislados, resulta sorprendente que sea precisamente el fisiólogo quien relegue la fisiología a un segundo plano, mientras que el sociólogo le asigna un papel más importante en su ciencia. De hecho, cuando Comte empareja las ciencias en virtud de una afinidad natural, científica o lógica, asocia la biología a la sociología, mientras que Claude Bernard encontraría sin duda más afín su ciencia a la química o a la física. En cualquier caso, el rechazo que ambos autores muestran por las tesis del reduccionismo ontológico implica que se deba entender cada una de las ciencias de la jerarquía comtiana como independiente. De este modo, las ciencias superiores conservarán siempre un cierto grado de independencia y originalidad respecto a las inferiores, pues “ninguna ciencia puede llegar a una verdadera positividad sino en tanto que la originalidad de su carácter propio esté plenamente consolidada”<sup>79</sup>.

---

<sup>77</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 39.

<sup>78</sup> *Ibid.* Debemos señalar, sin embargo, un texto de la misma obra que es inconsecuente con esta apología de la libertad. El contexto en el que se plantea es el del rechazo de la idea de que el órgano que observa se pueda observar a sí mismo – basándose en ello niega el valor de la introspección como método de autoconocimiento -. Justifica su tesis señalando que si un órgano pudiera tener consciencia de sí mismo, entonces la materia tendría consciencia de ella misma “*et elle pourrait se mettre dans l’état qu’elle voudrait*”. En realidad, en la naturaleza esto no puede suceder nunca. Todos los fenómenos naturales, incluidos los que acontecen en nuestro cerebro, tienen lugar como consecuencia de la acción de un excitante exterior. De ahí que “*il n, y a pas en réalité de mouvements volontaires. Nous voulons, une fonction s’accomplit*”. *O. c.*, p. 32. No se extiende en la aclaración de este breve texto, que resulta insuficiente para formular una teoría acerca del modo bernardiano de entender la acción.

<sup>79</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, p. 130.

Sorprendentemente, esta importancia otorgada por Comte a la biología a la hora de explicar y de fundamentar la sociología coexiste con una forma de entender el “organismo social” totalmente holista. Tal vez esta conceptualización sea extensible al organismo vivo, pues a menudo los compara y establece analogías entre ambos. Así, le vamos a oír decir que no existe "el hombre" sino "la humanidad", pues aquél no es más que el producto de la evolución de ésta. De este modo, resulta que no es la idea de sociedad la que debe ser entendida como una abstracción hecha a partir de la de individuo, sino al revés <sup>80</sup>. De hecho, Comte justifica así la supeditación del bien individual al bien común, e incluso hace uso de la idea de evolución al afirmar algo tan sorprendente en un positivista como que el motor de la evolución tanto del individuo como de la especie no es otra cosa que la prevalencia de lo específicamente humano (la inteligencia y la sociabilidad) frente a lo animal <sup>81</sup>. Con ello introduce al menos una causa final en su sistema que resulta estar dotada de un gran valor explicativo, pues le lleva a distinguir dos momentos en la historia de las sociedades que se van alternando según las épocas: el orgánico y el crítico. Durante las etapas orgánicas, las sociedades se orientan hacia la conservación del orden heredado, y actúan como entidades supraindividuales que poseen un efecto causal sobre los individuos que las constituyen. Durante las épocas críticas el modelo holista se disuelve, pues los individuos tienden a imponer sus propios valores, desarrollando una acción desintegradora del orden establecido y diluyendo el todo social en la suma de las partes que lo forman. En la obra de Claude Bernard también encontramos una concepción parecida de la sociedad, y a menudo le vemos establecer interesantes comparaciones entre ésta y los organismos. Así, sostendrá que, del mismo modo que algunos fenómenos vitales sólo pueden ser entendidos como el resultado de la interacción de unos órganos con otros – lo que impide atribuir en exclusiva a tal órgano tal función – “*il y a dans l’homme en société des facultés, des idées qui ne sauraient exister dans l’homme isolé*” <sup>82</sup>. El fisiólogo entiende que este símil se puede hacer extensivo incluso al ámbito de la física y la química. Así, los conceptos de atracción o afinidad no son atributos de ninguno de los cuerpos que constituyen un sistema físico o químico cualquiera, sino sólo de las relaciones que se establecen entre todos ellos.

---

<sup>80</sup> O. c., p. 94.

<sup>81</sup> O. c., p. 96.

<sup>82</sup> BERNARD, C. : *Philosophie*, p. 23.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

Ni Comte ni Bernard son, por tanto, materialistas. Ya hemos señalado más arriba que Bernard era no sólo lector, sino también amigo de Janet <sup>83</sup>. Es cierto que el estudio de las ciencias más complejas requiere el conocimiento y el uso instrumental de las menos complejas, así como que los fenómenos complejos dependen de los más simples, pero de ello no resulta que los aspectos más complejos de la naturaleza carezcan de peculiaridades específicas, que resultan irreductibles. Si bien las tesis de Comte acerca de la relación de unos fenómenos naturales con otros son las que hemos expuesto hasta aquí, no dejan por ello de aparecer en algunos momentos de su obra ciertas ideas que no son consecuentes con el tratamiento explícito que el propio Comte ha hecho de este fundamental tema. Así, el padre del positivismo entiende que las matemáticas constituyen la base de la filosofía natural porque considera que todos los fenómenos son esencialmente geométricos y mecánicos <sup>84</sup>. Con ello resulta que ahora, el hecho de que las matemáticas constituyan la ciencia más irreductible e independiente de todas, no parece fundamentarse únicamente en el hecho de que se ocupe de los fenómenos más simples, generales y abstractos, sino en un nuevo supuesto metafísico acerca de la constitución última de cuanto existe. Este supuesto tiene, además, una clara filiación filosófica que nos remite a la escuela pitagórica de pensamiento.

Dedicamos un apartado especial de este trabajo a exponer el modo en que Bernard entiende la relación que existe entre la materia y la vida, por lo que ahora nos limitaremos a señalar que el reduccionismo del fisiólogo, como el de Comte, se limita a aspectos exclusivamente metodológicos. Así, si bien Bernard no se muestra dispuesto a admitir la existencia de un sustrato extra-material de la vida, se apresura a añadir que la materia, pese a constituir la sede de los fenómenos vitales, nunca podría engendrarlos. En este sentido, Bernard

---

<sup>83</sup> Pierre Mauriac escribe al respecto: “ *Il vivait au siècle du scientisme; la science était sur les autels et il incarne le grand prêtre qui manquait à son culte*”. MAURIAC, P.: *Libres échanges*, Grasset, 1935, p. 139. Como anécdota que ilustra su pensamiento sobre este tema, traemos la siguiente narración de Chauvois: Marcellin Berthelot, ilustre químico científico que trabajaba con ellos en el *Collège*, había hecho abrazar sus tesis a varios profesores de la institución, entre ellos a Renan. “ *Un jour, à Berthelot qui prétendait tout réductible à des équations de chimie banale, il répondait en lui présentant les reliefs d’un modeste repas qu’il venait d’achever au laboratoire en tête – à – tête avec d’Arsonval: “Eh bien, Monsieur le chimiste, prenez ces restes et, dans vos cornues, faites – en donc de la m ...!”*”. CHAVOIS, L.: *D’Arsonval*, Oliven, 1937, p. 93. En FOULQUIÉ, o. c., p. 117- 118.

<sup>84</sup> COMTE, A.: *Curso de filosofía positiva*, p. 112.

reconoce la imposibilidad ontológica de la heterogénesis- esto es, de la creación de materia viva a partir de materia inerte-, lo que determina que la vida sólo puede proceder de la vida. Por ello resulta imprescindible establecer un límite para el análisis físico-químico de los fenómenos vitales que, de transgredirse, acabaría con la naturaleza última de lo vivo entendida como organización. Así, el fisiólogo nos advertirá de que las conquistas científicas del tipo de la síntesis de la urea -o la de cualquier otro producto químico que tradicionalmente se considerara exclusivo de los organismos- no constituyen en realidad un paso adelante en el proceso de aislamiento del *quid proprium* inerte de lo vivo. En efecto, lo propio de los seres vivos es precisamente el modo en que producen dichos compuestos -la secreción celular- y el modo en que esa producción está sincronizada con el resto de las actividades celulares *para* la conservación del organismo. La concepción bernardiana de la vida nos parece más próxima, sin embargo, a la biología aristotélica que al emergentismo de Comte por cuanto en Bernard la categoría de orden, armonía, diseño o plan se entiende como irreductible, mientras que la filosofía de la vida de Comte supone que las propiedades emergentes de lo vivo se deben a la disposición extraordinaria de la materia ordinaria.

### 3.3.4. ¿Puede la ciencia prescindir de los supuestos filosóficos?

Por otra parte, la aséptica opción que dice tomar el positivista -renunciar a dar respuesta a esos problemas- contrasta con la cantidad de hipótesis al respecto de que están salpicadas sus obras<sup>85</sup>. Así, Comte entendía que la única ciencia que había quedado claramente rezagada respecto a las demás a la hora de alcanzar el estado positivo era la sociología, pero que al final todas ellas terminarían por instituirse en buenas ciencias positivas. Como único motivo para respaldar este supuesto, alega que “sería contradictorio que el espíritu humano, tan dispuesto a la unidad del método, conservara para una sola clase de fenómenos su manera

---

<sup>85</sup> Incluso el dualismo de Comte parece tener raíces más ontológicas que epistemológicas, pues sostiene que aunque la ciencia alguna vez permita un gran acercamiento entre los dos tipos de fenómenos, siempre deberá mantenerse la subordinación entre ambos.



3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

primitiva de pensar”<sup>86</sup>. Una vez más se trata de una argumentación poco consistente con los propios supuestos del positivismo, en la que el orden y número de las ciencias se *deducen* de la naturaleza y el número de los fenómenos que *realmente* existen, y el progreso de las ciencias se deduce de nuevo de la naturaleza de otra entidad que se supone forma parte del inventario real del mundo: el espíritu humano. Hay, por tanto, una base de supuestos ontológicos en la epistemología comtiana, y el propio filósofo aplica para la obtención de sus teorías el método de la deducción a partir de dichas hipótesis. Bernard es más cauto a la hora de fundamentar las sucesivas parcelaciones de la ciencia que se van estableciendo de forma natural como consecuencia de su avance imparable. Así, atribuye el surgimiento de las especialidades a la debilidad de nuestro espíritu, que "*nous force à morceler et à analyser ainsi les phénomènes pour les simplifier et en saisir plus facilement les conditions, mais on ne saurait considérer que ce sont des divisions réelles*"<sup>87</sup>. El fisiólogo entiende que las divisiones de las ciencias, sus diferentes ramificaciones, son obra nuestra, pues en realidad "*il n'y a qu'une seule science, qu'un seul absolu que nous voulons trouver*"<sup>88</sup>, por lo que la labor del científico no debe quedarse en la especialización, pues ésta sólo nos resulta útil cuando comprendemos la generalidad. Sólo hay una medicina, y las diferentes asignaturas que se sistematizan para su estudio tienen sentido exclusivamente en la medida en que facilitan su aprendizaje, pues "*tout converge vers une même solution et pour la médecine l'état normal est absolument inséparable de l'état pathologique*"<sup>89</sup>.

Así pues, Comte entendía que la fisiología ya era una ciencia positiva en 1830, es decir, con anterioridad a la revolución metodológica y conceptual introducida en este campo por Claude Bernard y por la teoría celular de Schleiden y Schwann. Pensaba que el único ámbito del saber al que, debido al grado de complejidad, dependencia y particularidad de su objeto, faltaba alcanzar la cumbre positivista era la sociología<sup>90</sup>. Cuando el ideal de la nueva ciencia la abarcase también a ella, se estaría en disposición de incluir cualquier fenómeno natural en una de estas cinco categorías: astronómico, físico, químico, fisiológico o social. Lo que Comte

---

<sup>86</sup> O. c., p. 47.

<sup>87</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 135.

<sup>88</sup> *Ibid.*

<sup>89</sup> O. c., p. 136.

<sup>90</sup> De hecho, los objetivos de la obra son dos: fundar la física social o sociología, y dar a través de ella coordinación a todas las demás ciencias dentro del sistema positivo.

nunca dice -y en este sentido Claude Bernard se manifiesta de acuerdo con él <sup>91</sup>- es que la ciencia pueda llegar a entender todos los fenómenos de los cinco órdenes como manifestaciones diversas de una misma y única ley. Cualquier intento en este sentido es calificado por Comte de quimérico, pues “el universo es demasiado complicado y nuestro entendimiento demasiado limitado para ello” <sup>92</sup>, por lo que las leyes se deben reducir unas a otras en la medida de lo posible, pero jamás a una sola. Si bien Comte establece cinco categorías irreductibles de fenómenos – lo que implica entender que no todos son idénticos en su esencia -, resulta imprescindible para su sistema, al igual que para el de Bernard, la salvaguarda de la unidad del método. En cualquier caso, lo que nos llama profundamente la atención es el hecho de que el positivismo tenga que tomar partido sobre estas cuestiones, que son profundamente metafísicas.

### 3.3.5. Aplicaciones y atributos del estado positivo y de la ciencia experimental

Comte reconoce al positivismo cuatro aplicaciones que sin duda a Claude Bernard encontraría excesivas:

1- Nos proporciona el único medio legítimo del que disponemos para conocer las leyes lógicas del espíritu humano. Este medio es el análisis filosófico de sus principales producciones, a saber, las teorías científicas. Dado que Bernard entiende que en su producción no sólo interviene la lógica, sino también el corazón, el sentimiento, la intuición y la experimentación, no parece probable que pudiera estar de acuerdo con esta afirmación comtiana. Es más, Bernard parece atribuir esa función reflexiva -la razón se vuelve sobre sí misma para autoanalizarse- precisamente a la filosofía, y nunca a la ciencia, que en la epistemología del fisiólogo se interpreta como el intento de conocer la naturaleza entendida como objeto. En lo que ambos sí parecen estar de acuerdo es en señalar las limitaciones del

---

<sup>91</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 34.

<sup>92</sup> *O. c.*, p. 70. Incluso llega a afirmar que los fenómenos astronómicos no se pueden reducir por completo a los físicos, porque los de la física terrestre están regidos por la ley de gravitación universal más otras leyes que le son propias y que modifican los efectos de la primera (p. 95).

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

método introspectivo para lograr este fin, pues el órgano que razona no puede observarse a sí mismo en el razonar precisamente por ser el mismo objeto el observador y lo observado<sup>93</sup>. Esta primera aplicación del positivismo que propone Comte estará, por tanto, directamente relacionada con el ideal bernardiano del método, pues consistirá en “el conocimiento preciso de las reglas para proceder con seguridad en la búsqueda de la verdad”<sup>94</sup>.

2- La reforma del sistema educativo. Esto es algo que queda totalmente fuera de las pretensiones de Claude Bernard, salvo en lo que a la enseñanza de la medicina experimental se refiere.

3- Contribuir al progreso de cada una de las ciencias positivas, pues hay cuestiones que exigen una combinación de los distintos puntos de vista especializados.

4- Servir de base para la instauración de un nuevo orden social en virtud de su capacidad para acabar con la divergencia de ideas reinante en la Europa del siglo XIX. Esta divergencia disgregadora se debe a que la coexistencia ocasional de los tres estados impide que se llegue a ningún acuerdo acerca de los aspectos esenciales de la convivencia. En virtud del modo en que Claude Bernard entiende el hombre y su relación cognitiva con la naturaleza, resulta evidente que el fisiólogo no ve ni posible ni deseable esa homogeneización de la sociedad. Al pronunciarse sobre este tema, manifiesta sus profundas dudas acerca de que alguna vez sea posible el acuerdo universal sobre algún tema diferente a los axiomas matemáticos. De hecho, opina que “*quand on sera d'accord par l'evidence, ce sera la fin du monde*”<sup>95</sup>. Tampoco confía Bernard en que, cuando se culmine el desarrollo de las ciencias con la constitución de la “*physique sociale*”, se acaben para siempre las revoluciones, pues “*on ne peut pas arriver à la science sociale par la physique et la chimie*”<sup>96</sup>. La ciencia influirá sin duda en la civilización, pero no podrá nunca modificar sus principios. El fin de las revoluciones, y la buena convivencia sólo pueden venir, según lo entiende Bernard, de la mano de la caridad y del

---

<sup>93</sup> No podemos por menos que hacer notar las resonancias fenomenológicas de este argumento. Ver BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 31.

<sup>94</sup> *O. c.*, p. 30. Las resonancias son ahora claramente cartesianas.

<sup>95</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 33.

<sup>96</sup> *Ibid.*

cristianismo. Sin estos valores, los hombres “*ne pourront jamais extirper cette individualité qui empêche l’accomplissement absolu de la loi, qui, elle, supprime l’individu*”<sup>97</sup>.

De todo lo expuesto hasta ahora, Comte extrae lo que considera las características fundamentales del positivismo:

1- Dado que la tarea de la nueva ciencia consistirá en subordinar hechos particulares a otros más generales, el científico positivo se limitará a observar y relacionar hechos, y “toda proposición que no puede reducirse al mero enunciado de un hecho, particular o general, no puede tener ningún sentido real e inteligible”<sup>98</sup>. Comte llega a creer que hasta los principios del positivismo constituyen auténticos hechos, si bien “más generales y abstractos que aquéllos cuyo vínculo deben formar”<sup>99</sup>. Con ello se destierran al fin de la ciencia las molestas polémicas interminables, pues a partir de ahora la eficacia de una teoría “resulta exclusivamente de su conformidad con los fenómenos observados”<sup>100</sup>. La búsqueda de las causas se sustituye por “la mera investigación de las leyes, esto es, de las relaciones constantes que existen entre los fenómenos observados”, pues “no podemos conocer sino las diversas conexiones naturales (...) sin penetrar nunca en el misterio de su producción”<sup>101</sup>. Claude Bernard desmitifica, como vimos, la pretensión del estado positivo de reducirlo todo a un hecho general (la gravitación universal) alegando que “*cela n’en est pas moins métaphysique, car un fait même est une abstraction*”<sup>102</sup>.

Respecto a los límites de la ciencia, a lo largo del pensamiento de ambos autores predomina una actitud prudente. Así, Comte sostendrá que “nuestras leyes no pueden nunca representar los fenómenos más que con una cierta aproximación, más allá de la cual sería tan peligroso como inútil llevar nuestras investigaciones”<sup>103</sup>. Claude Bernard pone a veces de manifiesto una actitud mucho más optimista y ambiciosa que, sin embargo, no interpretamos

---

<sup>97</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 39.

<sup>98</sup> COMTE, A.: *Discurso sobre el espíritu positivo*, p.28.

<sup>99</sup> *Ibid.*

<sup>100</sup> *Ibid.*

<sup>101</sup> *Ibid.*

<sup>102</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 27. Recordemos que, en este punto, Bernard ha entendido mal a Comte. El padre del positivismo no pretendía tanto, e incluso llegaba a calificar esta pretensión de quimérica.

<sup>103</sup> *O. c.*, p. 46.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

como un fiel reflejo de su pensamiento general. Así, en algunas ocasiones llega a manifestar su fe en que la ciencia llegará a alcanzar, aunque a lo largo de muchísimo tiempo y avanzando a pequeños pasos, las causas primeras y últimas de los fenómenos. Por otra parte, ya hemos señalado que en algún momento Bernard rechaza la tesis positivista según la cual todo lo que supera a la ciencia supera también al hombre.

2- Los conocimientos alcanzados por las ciencias positivas deben ser siempre entendidos como relativos, carentes de la fijeza y el carácter absoluto que siempre quiso atribuir la metafísica a sus teorías. Esta actitud modesta del fundador del positivismo constituye una de las constantes del pensamiento de Claude Bernard, si bien el relativismo de Comte es más antropológico que el del fisiólogo. En efecto, el positivista quiere hacerlo dependiente de nuestra organización y de nuestra situación, esto es, de la estructura y características de nuestros órganos de los sentidos y de nuestro carácter de seres sociales <sup>104</sup>. El relativismo de Bernard, por su parte, tiene raíces epistemológicas, y se refiere al proceso mediante el cual se generan las teorías científicas que, por otra parte, es lo que hace posible el progreso constante de la ciencia. Por su parte, la modestia de la que acabamos de ver hacer gala a Comte nos parece inconsecuente con algunas de las teorías que constituyen la base de su sistema, y que parecen dotadas de un estatuto absoluto. Tal es el caso de sus afirmaciones acerca de cuántas categorías de hechos hay realmente, o su negación de la posibilidad de reducir todos los fenómenos a una sola ley en virtud de la complejidad real de la naturaleza. Incluso cuando argumenta acerca de por qué no es posible la ciencia como representación del mundo real <sup>105</sup>, afirma que ello se debe a que los fenómenos son *de hecho* diversos. A nuestro entender, estas afirmaciones parecen poner de manifiesto la creencia en que sus teorías constituyen una especie de fotografía de la realidad objetiva.

3- Comte, como Bernard, se aleja del empirismo extremo de Magendie, y considera imposible que se pueda elaborar una sola teoría científica a base de acumular observaciones y hechos. Ambos autores -esto es, Comte y Bernard- entienden que la labor de la ciencia no debe limitarse a "ver", sino que debe aspirar a "ver para prever", con lo que entienden la ciencia

---

<sup>104</sup> Lo único que "salva" Comte de ese relativismo es, claro está, su propio sistema. Al igual que las doctrinas mesiánicas, el mesianismo de Comte era incapaz de concebir que un día podría ser él también objeto de una evaluación histórica. Era capaz de comprenderlo todo desde un punto de vista histórico, excepto a sí mismo.

<sup>105</sup> *O. c.*, p. 39.

como previsión racional. Por otra parte, reconocen asumir lo que Comte llama el “dogma general de la invariabilidad de las leyes naturales”<sup>106</sup>, y que coincide con el axioma del determinismo de Bernard.

En Comte, la interpretación de la ciencia como la herramienta por excelencia de la previsión racional va a desembocar en un utilitarismo que nunca hallaremos en Bernard. Así, el fundador del positivismo entenderá que, cuando los descubrimientos que nos ofrece una ciencia no tienen una aplicación práctica, ésta debe ser rechazada por inútil y metafísica. Tal es el caso del cálculo de probabilidades, la astrofísica, la cosmología que se extiende más allá del sistema solar, los estudios sobre la estructura de la materia, la teoría de las especies, o las investigaciones sobre la génesis de la sociedad. La única finalidad que Comte encuentra al conocimiento de las leyes de la naturaleza es la posibilidad de actuar sobre ella, modificándola en nuestro provecho<sup>107</sup>.

4- El determinismo se ha adueñado primero de las ciencias más sencillas<sup>108</sup>, y ha tardado mucho en reinar en biología<sup>109</sup>, lo que explica la “tenebrosa reacción” que supone asumir equivocadamente que en el ámbito de los seres vivos imperan el indeterminismo y la espontaneidad. Claude Bernard estará de acuerdo con este punto fundamental de las tesis de Comte, pues sin asumir el supuesto del determinismo ni siquiera tendría sentido la pregunta por el método de las ciencias experimentales. Pero Comte, a diferencia de Bernard, encontraba prescindibles las investigaciones cuantitativas en biología, pues entendía que los fenómenos de

---

<sup>106</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 32. Nótese que, al reconocer que se trata de un “dogma”, el propio Comte está admitiendo de forma implícita la inclusión de elementos en su sistema que no son hechos asépticos. Claude Bernard también reconoce en el determinismo su carácter axiomático, pero mientras el fisiólogo lo acepta siempre así, en Comte aparecen inmediatamente inconsecuencias, como considerarlo el resultado “de una lenta inducción gradual, a la vez individual y colectiva”. *O. c.*, p. 33. Un poco más adelante (p. 34), vuelve a referirse a él como un “principio filosófico”.

<sup>107</sup> *O. c.*, p. 45.

<sup>108</sup> De nuevo, el argumento que nos ofrece Comte para explicar por qué se va extendiendo por toda la jerarquía de las ciencias que constituyen el sistema positivo, es de corte muy poco positivista: “porque una irresistible analogía aplica a todos los fenómenos lo que no ha sido comprobado sino para alguno de ellos”. *O. c.*, p. 34. Pero una “irresistible analogía” no parece un mero hecho.

<sup>109</sup> El tomo IV del *Cours de philosophie positive*, dedicado a esta ciencia, apareció en 1839, el año en que Bernard tomó posesión de su plaza de interno.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

la vida son demasiado complejos como para esperar de ellos que se dobleguen al cálculo. De ahí que sólo considerara útil para esta ciencia el método comparativo que tiene por objeto la confrontación de las diversas estructuras. En este sentido, su epistemología resulta más próxima al ideal de los morfólogos alemanes e ingleses que al de su compatriota Bernard, que consideraba preponderantes los aspectos fisiológicos de los seres vivos, en detrimento de los morfológicos. Así, el rechazo comtiano a la teoría de la evolución de las especies tiene causas completamente diferentes a las esgrimidas por Claude Bernard, pues había algo en la idea de evolución que a Comte le desagradaba profundamente: no permite a las ciencias de la naturaleza constituir esquemas duraderos de clasificación. La constancia de las especies constituye la condición de posibilidad de la existencia de unas ciencias naturales al gusto del positivismo, esto es, cerradas. Comte buscaba por encima de todo el orden y las clasificaciones duraderas, y defendía las tesis de Cuvier precisamente porque veía en su método el medio de establecer relaciones estructurales precisas y duraderas en la anatomía de los organismos. El fundador del positivismo se irrita e inquieta ante cualquier esfera del mundo en la que subsistan la fluidez de las divisiones, la continuidad de las cualidades y el misterio. Su fe en la duración absoluta de las divisiones esenciales del mundo y su fascinación ante la clasificación botánica o zoológica como modelo del pensamiento científico, su entusiasmo maniático por el orden y su aspiración a una visión del mundo en la que todo estuviera clasificado en un fichero, hacen del positivismo de Comte algo próximo al ideal de los *Naturphilosophen*. Estas tesis, que no se siguen en absoluto de sus premisas, nos parecen inconsistentes con la actitud nominalista del positivismo <sup>110</sup>.

---

<sup>110</sup> De hecho, Kolakowski entiende que es el positivismo, pero concebido en las categorías forjadas en la época, el que ha dado nacimiento no sólo a Hegel, sino también a la filosofía romántica, comprendiendo una construcción historiosófica global que culmina en su propia visión mesiánica. Ambas cosmovisiones pretenden operar una transformación total del mundo, y en el caso del francés el absoluto se alcanzaría gracias a los resultados del saber científico. Incluso ve este autor en Comte, al igual que en los románticos, una cierta rehabilitación del cristianismo y de la cultura medieval que, si bien no se basa ya en el culto del pasado por el pasado ni en la admiración de las tradiciones en nombre de la tradición, equivale a reconocer el progreso real que se produjo entonces, rompiendo con ello el estereotipo de la Ilustración. Otro paralelismo que encuentra este autor entre Comte y los filósofos de la naturaleza alemanes, es que aquél, aun pretendiendo lo contrario, contribuyó igualmente a establecer la frontera entre lo que se llama ciencia y lo que se llama filosofía. Cfr KOLAKOWSKI, L.; *La filosofía positiva*, Madrid, Cátedra, 1988.

No podemos tratar las ideas biológicas de Comte sin preguntarnos por sus opiniones acerca del rasgo más característico de los seres vivos: la teleología. Como cabía esperar, el filósofo encuentra que la idea de diseño o de causa final, que nos asalta al observar la delicada disposición de las partes de los organismos, no es más que una mera apariencia que, por otra parte, tiene su final muy próximo. En efecto, a medida que las ciencias positivas vayan sustituyendo el “dogma de las causas finales” por el principio de las “condiciones de existencia”, esa armonía que al principio nos deslumbró, se nos irá presentando cada vez como más imperfecta, hasta que llegemos a encontrarla “casi siempre inferior en sabiduría a la economía artificial que establece nuestra débil intervención humana en su limitado dominio”<sup>111</sup>. Nos llama la atención ese desprecio por el orden y la armonía de las partes de los organismos que deslumbró hasta al propio Darwin y le hizo dedicar largos párrafos a asuntos tales como el carácter admirable de la disposición de las hojas de sus orquídeas. En efecto, el empeño del naturalista inglés por construir una teoría científica que diera cuenta en clave materialista de la armonía de las partes de los seres vivos no le impidió reconocer la formidable complejidad, precisión y belleza de ésta. Comte, muy al contrario, llega a considerar que el fin de todos nuestros esfuerzos no puede ser otro que la modificación de ese orden natural, que él califica de imperfecto.

Veamos cuáles son, según Comte, los atributos del estado positivo, en comparación con los de las doctrinas teológicas y metafísicas<sup>112</sup>:

1- El espíritu positivo es *real* –se dedica a investigaciones asequibles a nuestra inteligencia– en lugar de *quimérico*.

2- *Util* –mejora nuestra condición individual y colectiva– en lugar de *inútil* –no se limita a una estéril curiosidad–.

3- *Certero* –presenta hipótesis empíricamente contrastables– en lugar de *indecidible* –no fomenta las discusiones irresolubles e interminables–<sup>113</sup>.

---

<sup>111</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 55.

<sup>112</sup> *O. c.*, pp. 58 – 61.

<sup>113</sup> Claude Bernard también parece muy afectado por la falta de acuerdo entre los sabios. Como conclusión a su comentario a la Historia de la Filosofía de Tennemann copia la siguiente frase: “*Il n’y a encore que dispute et*



3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

4- Es *preciso* –aun dentro de que el grado de precisión que admiten los fenómenos es limitada– en lugar de *vago*.

5- *Positivo* en lugar de *negativo* –pues no se limita a destruir y criticar, sino que aporta un sistema alternativo–.

6- *Relativo* en lugar de *absoluto* – de ahí que no se limite a considerar las etapas anteriores del pensamiento como meros errores o etapas de tenebrosa confusión o de desorden inexplicable, sino que las entienda como una consecuencia de las leyes generales que rigen el ámbito de lo personal y lo social–.

Comte entiende que estos atributos no son otros que los del sentido común o buen sentido universal, ahora al fin sistematizado, y sostiene que sólo un sistema basado en este sólido fundamento hará posible la salida de la crisis en la que está sumido el occidente europeo. La teología no puede cumplir este objetivo porque, aunque proporciona orden, no puede proporcionar progreso, mientras que la metafísica, por su parte, al haber llevado al mundo a la duda universal, no puede conducir más que al desorden total, pese a su capacidad para aportar progreso a la sociedad. Orden y progreso sólo se pueden aunar, por tanto, en la filosofía positiva.

### 3.3.6. Moral y buen sentido: los filósofos–científicos de Comte vistos por Claude Bernard

El sistema comtiano hace extensivo este análisis al ámbito de la moral. Así, entiende que la metafísica ha tendido a disolverla, mientras que la teología, por su parte, la ha llenado de principios equivocados que el hombre positivista, gracias a su buen sentido, ha sabido rechazar de forma espontánea. Mientras que Claude Bernard va a sostener que sólo la religión y la caridad podrán hacer que los hombres se plieguen a la ley, Comte considera que es la sistematización de esa moral nacida del buen sentido la que va a hacer surgir en nosotros

---

*contradiction dans toutes les tentatives philosophiques produites par l'esprit humain*". BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 24.

convicciones profundas y activas sobre nuestros deberes que se muestren capaces de “sostener el choque de las pasiones”<sup>114</sup>. Esta ética positivista nos conducirá a la felicidad, que es el objetivo de la moral, pues también en este terreno podemos obtener “conclusiones tan ciertas como las de la geometría misma”<sup>115</sup>. Se trata simplemente de un ámbito de problemas algo más complejo que los demás.

En la sociedad positivista, los depositarios por excelencia del “buen sentido” serían la gran masa de ciudadanos que constituyen el proletariado. Debido a ello, Comte les encomienda una labor que produciría el más profundo rechazo de Claude Bernard: juzgar la validez de las teorías científicas. Comte entiende que es precisamente la falta de instrucción de la población general lo que garantiza su sentido común, e impide que aniden en su espíritu ambiciones excesivas que sólo traerían consigo un creciente desinterés por el trabajo. A los propios gobiernos les interesa, por tanto, participar activamente en la propagación de las nociones del positivismo, pues los ciudadanos positivistas trabajan más y mejor y se mantienen al margen de las revoluciones. La desconfianza que manifiesta Comte respecto a la capacidad de las élites científicas para erigirse en jueces de sus propias producciones se basa en un argumento sorprendente: debido a su grado de especialización, estos hombres de ciencia desarrollarán la actitud positiva sólo para el limitado campo que dominan, dejando todo el resto bajo “un vago régimen teológico – metafísico”<sup>116</sup>. Debemos suponer, por tanto, que, paradójicamente, los científicos positivos constituyen el único elemento potencialmente revolucionario del sistema. Esta idea acallaría los temores de Bernard respecto a su concepción de los hombres de ciencia positivistas como unos monstruos morales sin corazón<sup>117</sup>. En cualquier caso, Bernard insiste en que ser sabio –es decir, ser un gran científico positivista – no implica ser un buen gobernante o un buen ciudadano.

Comte entiende que la creciente especialización pareja al desarrollo de las ciencias positivas puede hacer imposible una visión general del panorama científico. Para evitarlo, propone crear una nueva especialidad de las generalidades científicas, y encomienda ese campo a la filosofía positiva. La actitud de Claude Bernard ante estos filósofos y ante la tarea que se les

---

<sup>114</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 89.

<sup>115</sup> *Ibid.*

<sup>116</sup> COMTE, A.: *o. c.*, p. 101.

<sup>117</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 27.

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

encomienda es despiadadamente crítica, pues entiende que *“les hommes qui font des généralités leur spécialité sont les êtres les plus nuisibles à toute science vraie. Comte reproche aux philosophes de ne rien savoir et il veut faire des hommes semblables”*. Además, *“pour être généralisateur, il faut être spécialiste dans une science: comme un homme qui veut bien commander dans une industrie doit pouvoir être ouvrier ou l’avoir été”*. De hecho, *“le vrai savant qui fait des recherches spéciales et qui, en même temps, a le sens de la généralité (...) est le seul qui soit capable de faire avancer la science dans les généralités”*. Los fundamentos de estas opiniones resultan del máximo interés para nosotros, pues se basan en una teoría del conocimiento altamente especulativa: es profundizando en un aspecto mínimo de un fenómeno como, con el tiempo, se llega a alcanzar la esencia de ese fenómeno. Esa labor, claro está, sólo puede ser llevada a cabo por un científico altamente especializado en una materia muy concreta, y cuando se haya conocido la esencia de un solo fenómeno, se seguirá de ella el conocimiento de la de todos los demás. En palabras de Claude Bernard: *“l’essence d’un phénomène étant connue quelque petit qu’il soit, l’essence de tous serait immédiatement connue. Ainsi donc la spécialité bien entendue est seule capable de conduire à la généralité”*<sup>118</sup>. Un pequeño experimento ínfimo que permita profundizar algo en el conocimiento de un fenómeno hace avanzar esa llamada "filosofía" o "ciencia de las generalidades" mucho más que todas las consideraciones generales que un filósofo pueda hacer desde su biblioteca. Bernard entiende que, para que la ciencia avance, *“il faut absolument descendre dans les détails”*<sup>119</sup>, y para ilustrar sus supuestos epistemológicos recurre una vez más a una bella y aclaratoria metáfora: el sabio es como un hombre que quisiera comprobar lo que hay encima de una torre. Al principio intentará verlo saltando, pero pronto se encontrará agotado y tan lejos de su objetivo como al principio<sup>120</sup>. En este estado de agotamiento y decepción comprenderá que lo que ha de hacer es acercarse a la base de la torre y sujetar firmemente a su pared sólidos peldaños que le permitan ir ascendiendo de forma lenta pero segura hacia la parte más alta<sup>121</sup>. Para llevar a cabo esta

---

<sup>118</sup> BERNARD, C.: *o. c.*, p. 30 – 31.

<sup>119</sup> *O. c.*, p. 31.

<sup>120</sup> Las discusiones de los hombres acerca de lo que cada uno piensa que puede haber en la cima de la torre simbolizan la filosofía. *“Mais il faut qu’il voie quelque chose; il n’est pas tranquile sans cela”*. *O. c.*, p. 41.

<sup>121</sup> *“Il faut absolument monter le long du mur de cette tour en posant des échelons successivement, en s’assurant qu’un échelon est bien solide avant d’en poser un second: ainsi de suite; il fait renoncer pour le moment à*

paciente tarea es necesaria la división del trabajo y la consiguiente especialización (un hombre encuentra el peldaño, otro lo transporta, otro lo coloca, otro sube por él, etc.). Esta especialización “*est utile dans la main, mais elle serait nuisible dans l’esprit et jamais la spécialité ne doit être dans la tête*”<sup>122</sup>. En efecto, la división del trabajo, aunque necesaria, “*est mauvaise philosophiquement*” porque es imprescindible que el espíritu no pierda de vista el conjunto de la torre, y que recule de vez en cuando para tener una visión completa de ella y para comprobar que cada obrero especializado está poniendo el escalón en un sitio correcto, de manera que entre todos se dirijan hacia el punto buscado. Así pues, Bernard está de acuerdo con Comte en que “*la science est une comme l’esprit*”<sup>123</sup>, pero considera imprescindible desde el punto de vista metodológico la división del trabajo y su gestión por parte de los científicos, si bien “*la spécialité ne doit jamais être dans la tête ou partie spéculative; elle ne doit se trouver que dans la main ou partie active*”<sup>124</sup>. De ahí que critique lo que Comte considera la segunda consecuencia del estado positivo: la reforma del sistema educativo para la sustitución de la enseñanza de la metafísica y la religión por otra asignatura dedicada a las generalidades científicas. A Bernard esta pretensión le parece ingenua, pues esas generalidades que Comte califica de positivas no son más que abstracciones metafísicas. Incluso, como hemos visto, “*les faits eux – mêmes ne sont que des abstractions*”<sup>125</sup>. Con este nuevo argumento, retomamos lo que constituye la principal crítica que el fisiólogo hace al sistema comtiano: el estado positivo es un nuevo estado metafísico. Este análisis no se puede aplicar, sin embargo, a su medicina experimental, que “*n’est pas point un système personnel, mais le résultat même de l’évolution naturelle de la science*”<sup>126</sup>.

Pero las palabras más duras que va a dedicar Bernard a los filósofos tal y como los entiende Comte -y por una injusta extensión, a los filósofos escolásticos- las hallamos en las conclusiones de la obra *Philosophie*:

---

*regarder en haut, nous ne pouvons rien voir. C’est en partant d’ici seulement que nous pourrions arriver à quelque chose*”. O. c., p. 42.

<sup>122</sup> *Ibid.*

<sup>123</sup> O. c., p. 33.

<sup>124</sup> *Ibid.*

<sup>125</sup> O. c., p. 32.

<sup>126</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 113.

*“Qu’est – ce qu’un philosophe positiviste?. C’est un homme qui fait une philosophie avec toutes les généralités des sciences, c’est à dire, qui raisonne sur ce que font les savants pour se l’approprier, comme le dit Comte lui – même, qui fait sa spécialité des généralités. Or il n’y a pas de plus mauvais esprits que ceux – là au point de vue de la science, quelque brillants et élevés qu’ils soient d’ailleurs. Cette race d’hommes est née particulièrement dans la scholastique du moyen âge et ils sont les restes. Ce sont des hommes qui ont pour but de raisonner sur tout en général et sur rien en particulier, parce qu’ils ne savent rien de spécial. Ces hommes – là ne existaient pas chez les grecs. Archimède, Thalès, Platon étaient tous savants. Mais le philosophe qui n’est pas savant est stérile et orgueilleux: il veut s’approprier tous les progrès de l’esprit humain se figurant, comme la mouche du coche, que c’est lui qui enfante toutes les découvertes, par les idées qu’il emet à leur occasion (...) . La philosophie est donc le résultat des connaissances et non les connaissances qui sont le résultat de la philosophie”<sup>127</sup>.*

### 3.3.7. El positivismo es un sistema más

Bernard sostiene, por tanto, la tesis de que el positivismo se puede entender como una filosofía más. En este sentido, ya hemos apuntado los que constituyen a nuestro juicio algunos de sus supuestos propios, como el de la invariabilidad de las leyes naturales y el determinismo, el de la complejidad esencial de los fenómenos y su jerarquía, el de la “conformidad necesaria” de la evolución individual con la colectiva, el del orden natural y no arbitrario de la clasificación de las ciencias, o el del carácter propio y único de lo real, que no se doblega a las fantasías de la metafísica y la teología. Se trata, en palabras de Kolakowski, de “una doctrina filosófica que no se reconoce a sí misma ni como doctrina ni como filosofía”<sup>128</sup>, sino que se jacta de haber encontrado un puesto de observación privilegiado, libre de todo presupuesto, en el que no hay lugar para las esencias ni para los enunciados acerca de las cosas en sí. Claude Bernard estaría completamente de acuerdo con esta valoración de Kolakowski, pues él mismo, en las conclusiones a su comentario al *Cours de philosophie positive*, sostiene que “A. Comte tombe dans la même inconvénient que tous les philosophes, c, est à dire qu’en

---

<sup>127</sup> O. c., p. 35.

<sup>128</sup> KOLAKOWSKI, L.; o. c., p. 11.

*niant au nom de la science la philosophie, il en fait une lui – même*”<sup>129</sup>. Pese a lo que para unos son inconsecuencias del genial filósofo con su propia doctrina – relacionados en parte al menos con su incipiente enfermedad mental – y para otros corolario consecuente con ella, hacia el final de los años cuarenta se fundó la sociedad positivista, y la doctrina comtiana empezó a ganar cada vez más adeptos, llegándose a transformar – como, por otra parte, quería su autor – en una especie de culto laico.

En general, los historiadores de la ciencia suelen considerar a Claude Bernard el principal representante de la actitud positivista en la biología del siglo XIX. Son raros los autores que, como Chevalier, sostienen la tesis contraria. Este autor entiende que en Bernard no sólo encontramos una filosofía propia acerca de la vida, del hombre y de la ciencia, sino que además esta filosofía es claramente antipositivista. Concretamente, Chevalier cree que antes de 1865 Claude Bernard era comtiano, pero que a partir de esa fecha su actitud se va haciendo cada vez más contraria a las tesis positivistas y más sensible a las preocupaciones filosóficas. Esta nueva etapa comienza con el *Rapport sur les progrès de la physiologie en France* (1867) y es especialmente manifiesta en algunos artículos publicados en 1864 – 1867 en *la Revue des Deux – Mondes*<sup>130</sup>. Señala como principales puntos de discrepancia entre ambos autores el tratamiento de las causas finales en biología, el papel estelar concedido al sentimiento en la antropología y en el método científico de Bernard, su dimensión religiosa y su acientifismo<sup>131</sup>. Todo ello lleva a Chevalier a afirmar que la posición de Bernard respecto a los principales problemas filosóficos es “*essentiellement antipositiviste*”<sup>132</sup>.

Podemos encontrar una valoración contraria en la obra de Kolakowski, que entiende que en el pensamiento de Bernard se encuentran tesis explícitas que, sacadas o no de los escritos comtianos, concuerdan muy bien con ellos. Son las siguientes: la renuncia a las teorías cuando entran en conflicto con los hechos; la aceptación del determinismo no en sentido metafísico, sino simplemente fenomenista; el supuesto de que la ciencia debe limitarse a la

---

<sup>129</sup> BERNARD, C. : *Philosophie*, p. 34.

<sup>130</sup> *O. c.*, p. 50.

<sup>131</sup> El "acientifismo" de Bernard debe ser entendido aquí como su desconfianza en la posibilidad de que el desarrollo científico acabe encontrando soluciones para todos los problemas de los que depende, la felicidad y el bienestar del hombre en sociedad.

<sup>132</sup> *O. c.*, p. 57.

búsqueda de las relaciones constantes entre los fenómenos, renunciando a las preguntas últimas respecto a ellos; el recurso a la contraprueba, el “ver para prever”; y la explicitación del principio positivista de la separación entre cuestiones filosóficas y científicas.

Dado que el objeto de este capítulo ha sido exponer las tesis más importantes de ambos autores, podemos concluir que, pese a que es cierto que hay numerosos puntos de acuerdo entre ellos, en general dichas tesis comunes están motivadas por concepciones más profundas que, ahora sí, pertenecen a climas filosóficos y personales muy alejados. En este sentido, estamos de acuerdo con Chevalier y con el propio Claude Bernard a la hora de considerar la actitud de este último en general como antipositivista <sup>133</sup>.

### 3.3.8. Resumen y conclusiones: ¿se puede considerar a Claude Bernard un positivista?

Pocas veces tiene el estudioso del pensamiento de un autor la suerte de poder contar con sus declaraciones explícitas acerca del tema en cuestión. En este caso, nosotros contamos con abundante bibliografía del propio Bernard en la que éste expone de forma clara y extensa su opinión acerca de la obra de Comte. Y la lectura de estos textos no deja lugar a dudas: Bernard se mostraba tremendamente crítico con la obra de su compatriota, y en ningún momento hubiera estado dispuesto a admitir que sus tesis se englobaran dentro del pensamiento positivista. Sin duda, existen importantes ideas generales compartidas por ambos autores, así como un fondo de supuestos comunes que, en la medida en que se erigen como una respuesta a los modos de proceder de la *Naturphilosophie*, se pueden entender como una reacción lógica correspondiente a una etapa histórica determinada que, en este caso, tanto Comte como Bernard comparten.

---

<sup>133</sup> En una carta a Mme Raffalovich, se expresa Claude Bernard así respecto al positivismo: “*Je vous trouve trop enthousiaste pour ces conceptions étroites et creuses qu’on décore du nom positivisme. A part cela vous êtes charmante comme toujours*”. *Lettres Beaujolaises*, p. 180. *Lettres de Claude Bernard à Mme Raffalovich*. Reliées en 7 volumes. Bibliothèque de l’Institut, mss 3653 à 3659.

Sin duda, cabe la opción de desestimar todo el esfuerzo llevado a cabo por Bernard para desprender de su obra la etiqueta de "positivismo" que desde los primeros momentos se le quiso imponer. Así, podríamos entender que la lógica falta de distancia respecto de su producción científica y epistemológica hacía imposible que el fisiólogo la juzgara con unas mínimas garantías de objetividad. Pero el análisis comparativo del pensamiento de ambos autores que acabamos de llevar a cabo no nos aporta argumentos lo suficientemente consistentes como para que nos sintamos autorizados a hacer esa violencia a las declaraciones explícitas de Bernard sobre este tema.

Es cierto que tanto Bernard como Comte tienen intereses epistemológicos comunes que les llevan a establecer un criterio de demarcación para la ciencia y un método que garantice su desarrollo. Pero mientras el interés de Bernard se centra en la biología y en las ciencias naturales en general, Comte dedica el mismo esfuerzo al análisis de todas y cada una de las disciplinas que comprenden el cuadro sistematizado de la ciencia positiva, centrandolo, eso sí, su atención, en la sociología. En efecto, la primera diferencia esencial que encontramos entre ambos autores consiste en que Claude Bernard es un científico cuya prioridad no es otra que la elaboración de unas teorías científicas concretas, mientras que Comte es un sociólogo que busca desesperadamente un método que le permita encontrar un lugar para su disciplina en el cuadro general de las ciencias. Claude Bernard dedica su vida a la elaboración de una medicina científica, y en el momento de plena madurez de su pensamiento se le impone una etapa de retiro -con motivo de una enfermedad- en la que encuentra tiempo para sistematizar las reflexiones extracientíficas -esto es, epistemológicas- que han ido surgiendo en su mente a lo largo del desarrollo de su labor científica. Comte, por su parte, no tiene ninguna aspiración científica concreta, y su auténtica preocupación no es otra que la sociología. Es sólo movido por la necesidad de buscarle una justificación y un método a este saber por lo que se adentra en la consideración de las ciencias en general y de la evolución del pensamiento individual y social.

En ambos autores existe igualmente un rechazo por lo que hasta entonces se ha hecho en sus correspondientes disciplinas. Todos los científicos y pensadores de la primera mitad del siglo XIX hubieron de reaccionar de un modo u otro frente al fenómeno histórico y científico que les precedió, y que en este caso no fue otro que el pensamiento y la ciencia de los *Naturphilosophen*. Tanto Bernard como Comte reaccionan contra esta escuela y, para reafirmar sus producciones frente a ella, tachan de "filosofía" a toda forma de entender el conocimiento



que se aparte de sus supuestos. Surge así el histórico enfrentamiento entre la filosofía y la ciencia que acabará en un divorcio cuyas nocivas consecuencias seguimos padeciendo hoy. En él, cada autor llamará "ciencia" a su propuesta epistemológica, y "filosofía" a todo lo que se salga de sus criterios y de su método. De ahora en adelante, la filosofía deberá arrastrar consigo un halo de desprecio que definitivamente la situará en una posición de inferioridad inevitable respecto de la radiante y recién nacida ciencia. Pero ya hemos visto que, si analizamos lo que uno y otro entiende por ciencia, las similitudes son mucho menores de lo que el frente común que establecen ante la filosofía nos había hecho suponer. En efecto, Claude Bernard no considera a Comte un científico, y se declara molesto ante la pretensión de los filósofos -o al menos los pensadores que no poseen una formación científica - de juzgar lo que hacen los científicos, interpretarlo e incluso hacerles sugerencias metodológicas. Bernard entiende que la obra de Comte es tan filosófica como la de los *Naturphilosophen*, frente a los que los positivistas parecen reaccionar. Y en esta cuestión debemos darle la razón a Bernard. Mientras que en la vida y en la obra de Claude Bernard reconocemos a un médico que elabora teorías fisiológicas, patológicas y terapéuticas, Comte ha pasado a la historia como un filósofo que elaboró un sistema filosófico. El positivismo ha llegado a nuestros días como la producción filosófica por excelencia de la Europa del siglo XIX, mientras que Claude Bernard es unánimemente considerado el creador y principal impulsor de la moderna medicina experimental.

Las reflexiones extra-científicas que llevó a cabo Bernard en su largo retiro de Saint-Julien se hicieron, sin embargo, mucho más extensas de lo que en un principio cabría suponer. Así, sus consideraciones epistemológicas y metodológicas acabaron desembocando en reflexiones en torno a la naturaleza del espíritu humano y su relación cognoscitiva con la naturaleza. Bernard escribía para sí acerca de todos estos temas en un manuscrito que acabó siendo publicado muchos años después de su muerte. Sin duda, el fisiólogo hubiera sido más cauto de haber sabido que todo aquello iba a salir a la luz en algún momento, pero en la intimidad de su retiro dio rienda suelta a sus opiniones acerca de estas cuestiones. Así, encontramos en él una teoría muy próxima a la ley de los tres estados comtiana, que comparte con ella sus excesos especulativos. Esta teoría cumple el papel de hilo conductor que permite interpretar a la vez el desarrollo individual, el social y la propia historia de la medicina. La ley de los tres estados da por supuesta la existencia de un paralelismo entre todos esos procesos, y dicho paralelismo es, en su aspecto formal, deudor de una teoría biológica que, pese a ser una

producción equivocada del pensamiento de la *Naturphilosophie*, aún persistía en los libros de texto del siglo XIX. Nos referimos a la teoría embriológica de la recapitulación, que el propio Bernard tenía por válida pese a que en su época se podía contar ya con pruebas experimentales que la rebatían. Se trata, por tanto, de un supuesto muy arraigado en la mentalidad de la Europa del XIX.

La dinámica descrita por la ley de los tres estados, tanto en su versión comtiana como en la de Bernard, se interpreta como necesaria, y se fundamenta en los rasgos característicos o "esenciales" de la naturaleza humana; en los supuestos del isomorfismo sociedad/individuo, y en los de la recapitulación. Esta coincidencia en el pensamiento de ambos autores se puede entender una vez más como un producto de la época, si bien las diferencias que encontramos en su contenido obedecen más al talante peculiar de cada uno de sus creadores. Así, la etapa teológica inspira mucha más simpatía a Bernard que a Comte, porque en ella predomina una de las funciones preferidas por el científico, que al fin y al cabo se declara admirador del pensamiento de Pascal: el corazón o el sentimiento. Comte muestra su predilección por la razón, si bien reconoce la necesidad de ponerle límites y reconducirla por el buen camino de las ciencias positivas. Bernard cree que el pensamiento positivista quiere constituirse de espaldas al sentimiento, a la intuición, al corazón y a la fe, esto es, a todos esos aspectos del ser humano que, sin embargo, resultan imprescindibles en su ciencia experimental. El fisiólogo sostiene que la auténtica mentalidad científica no sólo contiene muchos más elementos de este tipo de los que Comte está dispuesto a admitir, sino que además está muy lejos de ser una actitud natural o de sentido común. Tal y como Bernard la entiende, se trata de un modo de relacionarnos con la naturaleza que sólo se adquiere con mucha disciplina y tras un duro aprendizaje. Comte, por su parte, entiende que el positivismo no es más que la sistematización del sentido común, por lo que, una vez instaurado, será aceptado con sorprendente naturalidad por la sociedad en general. Una sociedad positivista será por ello necesariamente estable, y estará constituida por hombres buenos y felices, lo que determina que Comte equipare el avance de la ciencia con el avance de la sociedad. El "anticientifismo" de Bernard, al que tan a menudo aluden los estudiosos de su obra, supone un conocimiento de la naturaleza humana más profundo y fértil, a nuestro entender, que el comtiano. Para el fisiólogo, la medida del hombre no es la medida de la ciencia. El desarrollo científico y tecnológico no ofrece ninguna garantía de felicidad a la sociedad que lo alcance, y la bondad humana no procede del conocimiento, sino del sentimiento religioso o simplemente humanitario. De hecho,

Bernard manifiesta su miedo ante la posible deshumanización de una hipotética sociedad que hubiera alcanzado el estado positivo.

Además, Bernard no entiende que las llamadas ciencias positivas constituyan un avance respecto a los sistemas metafísicos. Según la interpretación del fisiólogo, toda la obra de Comte no es más que un sistema metafísico, y como tal pertenece a la etapa previa a la que constituye en su antropología la cumbre del desarrollo del conocimiento de la naturaleza: la ciencia experimental. De hecho, si Comte hubiera conocido la obra científica de Bernard la hubiera considerado en general una buena ciencia positiva. Hubiera puesto algún inconveniente sin duda a la aceptación de la teoría celular, al uso del microscopio, a sus consideraciones extracientíficas, ... pero en general las teorías del fisiólogo de Rhône hubieran encontrado cabida en el sistema positivo. Pero Bernard no está dispuesto a dar el mismo trato al pensamiento positivista, al que nunca hubiera permitido ir más allá de lo que en su epistemología se considera un sistema. El positivismo es un sistema en la medida en que sus teorías tienen un origen exclusivamente racional, que no puede ser contrastado con la experiencia o sometido a la contraprueba. El sistema de Comte no cumple, por tanto, las consideraciones metodológicas que él mismo reconoce como indispensables para cualquier disciplina que quiera erigirse en ciencia positiva. Bernard se dio cuenta enseguida de esa inconsistencia porque, en efecto, los aspectos metodológicos de la obra de ambos autores presentan muchos puntos en común que, sin embargo, sólo el fisiólogo practicará. Otra diferencia importante consiste en que sólo Bernard sistematiza el método experimental. Comte no llega a hacerlo nunca, y se limita a dar una serie de normas o de recomendaciones generales que el pensamiento metodológico de Bernard también recoge, pero como meros apéndices o consideraciones globales. En este sentido, estamos de acuerdo con quienes sostienen que el estado positivo de Comte no es el experimental de Bernard.

Una de las más notables coincidencias de fondo entre el pensamiento de Bernard y el de Comte es su rechazo de la problemática noción de causa, a la que ambos quieren sustituir por la de "condiciones materiales de los fenómenos" -Bernard- o por la de "relaciones invariables de sucesión y similitud" -Comte. En este punto también resulta más conciso y fructífero el planteamiento bernardiano, pues, aunque comprende al comtiano, va mucho más allá. En efecto, los propios *Naturphilosophen* creían estar poniendo de manifiesto relaciones invariables de sucesión y similitud con su especulativa morfología comparada. Sin embargo, no

habría sitio en el pensamiento biológico de estos filósofos para el establecimiento de las condiciones físico-químicas de aparición de los fenómenos, según lo entiende el ideal bernardiano. Otro importante punto en el que Bernard y Comte coinciden consiste en entender que la ciencia debe marcarse como objetivo la reducción de los fenómenos naturales a un número más o menos pequeño de hechos, pero nunca a uno solo. Pero también aquí Bernard se muestra más consecuente que Comte con sus tesis generales compartidas, pues Bernard señala que esta afirmación tiene más limitaciones de las que aparentemente podría parecer debido precisamente a que la epistemología de ambos autores pone de manifiesto que todos los hechos son en realidad abstracciones. El propio concepto de "hechos generales", a los que la epistemología de Comte entiende que la ciencia debe subordinar los hechos particulares, resulta tremendamente confuso e incluso *ad-hoc*, en especial si tenemos en cuenta que el propio Comte sostiene que los principios del positivismo no son en realidad más que hechos más generales y abstractos que los ordinarios.

Comte cree que la búsqueda y la determinación de las condiciones materiales de los fenómenos acabará con la búsqueda de las causas primeras y finales, mientras que Claude Bernard entiende que esto no sucederá nunca. Así, el hecho de que nos conformemos en ciencia con "ver para prever" es el resultado de una disciplina y de una formación que nos aleja cada vez más de la actitud del sentido común. Sin embargo, por mucho que la ciencia avance, nuestra naturaleza permanecerá siempre inalterada y hará que nos mostremos interesados por conocer las auténticas causas de los fenómenos, entendidas como su esencia. Sólo una sólida y costosa formación científica nos permitirá trabajar en el laboratorio al margen de esas necesidades que, sin embargo, nos acompañarán siempre. La ciencia, simplemente, no tiene respuestas para ellas, si bien nos ofrece la nada desdeñable posibilidad de hacernos los dueños de esos fenómenos que no comprendemos en su última naturaleza. Así como Comte entiende que el sistema positivo se construye con los materiales extraídos del sentido común, Bernard no puede concebir una actitud más alejada de ese buen sentido que la ciencia experimental.

Hemos señalado que Bernard destaca dos puntos fundamentales de discrepancia con su compatriota: la importancia que el fisiólogo otorga al sentimiento en la producción y el rechazo de las teorías científicas, y el carácter sistemático del pensamiento comtiano. Los analistas de la obra del fisiólogo -que por norma general parecen más interesados en señalar los elementos positivistas del pensamiento bernardiano- coinciden en indicar que la tesis positivista

3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

por excelencia del fisiólogo es la renuncia a la pregunta por las causas primeras y finales, así como al conocimiento de la esencia de los fenómenos. Bernard, claro está, asume esta tesis e incluso la trata extensamente. Pero entendemos de nuevo que esta indudable característica de su pensamiento obedece más a una reacción frente a la *Naturphilosophie* que a una actitud abiertamente positivista. De hecho, Bernard acaba mostrándose mucho más condescendiente con las preguntas "prohibidas" de lo que nunca lo hará Comte. Si bien reconoce que la actividad experimental no puede aportar respuestas para ellas, las encuentra imprescindibles para el desarrollo de la ciencia y de la humanidad. Él mismo dedica gran parte de su obra a rechazar los supuestos materialistas y a exponer una filosofía de la vida muy próxima a la aristotélica.

Ni Bernard ni Comte permiten que su reduccionismo vaya más allá de los aspectos metodológicos de los fenómenos y se mantienen siempre al margen de las actitudes materialistas, que consideran equivocadas. Su concepción del todo orgánico y social admite una causalidad descendente que hace de él algo más complejo que la mera suma de las partes que lo constituyen. Del mismo modo que la sociedad no se explica por la mera suma de las cualidades psíquicas de los individuos que la componen, el concepto de humanidad se entiende ahora como algo previo al de individuo, al que en cierto modo crea y conforma. El carácter peculiar de lo vivo, que en Bernard constituye una categoría explicativa última -y por tanto irreducible- es explicado por Comte como la consecuencia de la disposición extraordinaria de la materia ordinaria, pero el positivista no lleva más allá el análisis de esta explicación.

Tanto Comte como Bernard rechazan explícitamente lo que califican de "metafísica", si bien, como señalamos, el fisiólogo entiende que la obra de Comte es un sistema filosófico -e incluso una religión- más. El filósofo nunca hubiera admitido, claro está, esta crítica, precisamente debido a ese carácter mesiánico de su pensamiento al que hace referencia Kolakowsky. Pero en lo que sí parecen estar de acuerdo ambos pensadores es en rechazar el polo opuesto a la especulación de los filósofos alemanes, esto es, el inductivismo o el empirismo, que quieren prescindir de toda hipótesis. Ambos diluyen igualmente el concepto de causa en el de ley, función o relación numérica, y hacen una interpretación que no dudamos en calificar de "positivista" del concepto de gravedad newtoniano.

Por lo que a su concepción de la ciencia se refiere, la actitud de Bernard nos parece más cauta que la de Comte, en la medida en que el fisiólogo no admite un sustrato ontológico para las clasificaciones de las diferentes ciencias. En efecto, Bernard entiende que las

parcelaciones que se introducen en la ciencia se deben a su valor instrumental más que a la existencia de una compartimentación real en la naturaleza. Ambos creen que la complejidad inherente al cosmos impedirá que el desarrollo de la ciencia acabe con la explicación de todos los fenómenos, subsumidos bajo una misma ley. Esta concesión a la "multiplicación de las leyes" no les impide reconocer una unidad de método para todas las ciencias que, en Claude Bernard, se limita a las ciencias naturales. Otro aspecto en el que la cautela de Bernard supera a la de Comte se refiere a las expectativas que el filósofo pone en el avance de la ciencia, de la que espera cosas tales como la reforma del sistema educativo, la felicidad de la humanidad, el triunfo de las conductas morales y solidarias frente a los oportunistas o el final de la conflictibilidad social. En general, Bernard es mucho más consecuente con los supuestos que, en apariencia, tanto él como Comte admiten. El fisiólogo, además, era consciente de ello, y es precisamente por eso por lo que acusa al positivismo de ser un sistema más, similar a las construcciones filosóficas a las que el propio positivismo critica por considerarlas un estado provisional y previo al positivo. La mirada que Bernard dirige a sus teorías carece de ese carácter mesiánico que verá en las de Comte. En efecto, Bernard entiende que los contenidos concretos de sus construcciones teóricas son tan provisionales como todos los que las han precedido en la historia, y sólo le otorga un carácter absoluto a su método, esto es, a sus consideraciones exclusivamente formales. Comte, por el contrario, ofrece un sistema cerrado que explica la historia y programa el futuro, y entiende que acerca de estas cuestiones con su sistema queda ya todo dicho. El positivismo es lo único que se salva de la provisionalidad que indefectiblemente ha de teñir todas las construcciones teóricas procedentes de otras líneas de pensamiento.

Comte no ofrece un método concreto para las ciencias naturales, humanas y formales, mientras que Bernard sí describe realmente el método experimental, aplicable a todas las ciencias naturales. Comte se limita a hacer unas consideraciones metodológicas demasiado generales y a aportar una teoría concreta que explique la sociedad y la ciencia. Dicho brevemente, Claude Bernard es un científico que se ve envuelto en cuestiones extra-científicas para las que quiere encontrar una respuesta, mientras que Comte es, como ya señalamos, un filósofo que escribe sobre las ciencias naturales sin haberlas practicado nunca. Tal vez por ello sea más crítica la actitud del fisiólogo, que pasa la mayor parte de sus horas persiguiendo en un laboratorio las leyes de los fenómenos vitales, que la del filósofo, que entiende que los límites de la ciencia no vienen impuestos por cuestiones esenciales al propio proceso del conocer, sino

por la inevitable limitación de nuestras facultades sensitivas. Claude Bernard tiene mucho más presente que Comte la insalvable distancia que existe entre la naturaleza y la mente del científico, y en este sentido pone de manifiesto las necesarias limitaciones de las teorías científicas en tanto que modelos creados por el sujeto con la esperanza de que muestren ser adecuados a lo que las cosas realmente son "ahí fuera". Comte, pese a que explícitamente manifiesta su rechazo por la inducción, parece entender las teorías científicas -la suya incluida- como meras fotografías de la naturaleza, configuradas por ella.

Tanto Comte como Bernard entienden que la finalidad de las teorías científicas no debe consistir en captar la esencia de los fenómenos, sino en hacernos capaces de controlarlos. Incluso llegan a expresar este ideal empleando los mismos términos, el famoso "ver para prever". Pero una vez más sólo Bernard es consecuente con este ideal. El positivismo no pretende prever las conductas sociales, sino explicarlas, captar su naturaleza, mientras que la fisiología de Claude Bernard se contenta con alcanzar realmente las condiciones físico-químicas de los fenómenos que estudia. Es cierto que Bernard también se pierde en cuestiones "prohibidas", pero aparte de ello existe realmente una fisiología experimental consecuente con estos principios en su obra científica. Además, el "ver para prever" del fisiólogo de Rhône nunca acaba en el utilitarismo del que hará gala el filósofo.

Si bien ambos admiten el carácter extra-empírico del principio del determinismo, sólo Claude Bernard hace un tratamiento explícito del tema que le lleva a dejar en suspenso su filiación, o a atribuirla a la propia estructura de nuestro aparato cognitivo. Comte, por su parte, debido a su repugnancia por todo lo *a priori*, llega a sugerir en algún momento que es el resultado de una lenta inducción gradual, a la vez individual y colectiva. Otra empresa en la que ambos autores coinciden -frente a las teorías vitalistas de Bichat, tan influyentes en la época- consiste en expulsar la espontaneidad del ámbito de la biología. Pero este supuesto estaba ya muy extendido en el mundo científico de la primera mitad del siglo XIX, y eran numerosos los eminentes clínicos que, dentro de líneas de pensamiento anatomo-clínicas, fisiológicas o microbiológicas, obviaban en su práctica cotidiana las tesis de Bichat. No creemos, por tanto, que se pueda entender como una idea exclusiva del sistema comtiano. Por otra parte, Comte rechazaba el ideal cuantificador en biología que con tan buenos resultados es empleado por Bernard en sus investigaciones. Algo parecido sucede con la teoría celular y el empleo del

microscopio, sin los que resulta inconcebible la obra científica del fisiólogo, y que sin embargo fueron rechazadas de plano por el estrecho filtro del positivismo.

El carácter sistemático que atribuía Bernard al pensamiento de Comte encaja muy bien con la concepción cerrada de las ciencias naturales de la que el positivismo hace gala. Ya hemos señalado que uno de los aspectos más chocantes de las ideas biológicas de Comte es su proximidad a las de los más recalcitrantes morfólogos de la *Naturphilosophie*. Comte rechazaba la idea de evolución por motivos muy diferentes a los de Bernard. El positivista entendía que tal noción era incompatible con el ideal clasificador de la morfología y, tal y como él entendía esta disciplina, de la biología. En una palabra, Comte escribía sobre biología sin saber nada de ella, dando por supuestos viejos esquemas que las ciencias de la vida de su época ya consideraban en general superados. Y estas consideraciones apuntan nuevamente en la dirección de la crítica bernardiana al carácter sistemático de las teorías biológicas de Comte. Para el fisiólogo, en efecto, el dinamismo es un concepto esencial sin el que no se puede entender el universo de lo vivo, mientras que el rechazo manifestado por el fisiólogo hacia la teoría de la evolución se fundamenta en el carácter extra-experimental de sus explicaciones. Comte parece aceptar la existencia de una evolución en la naturaleza humana -pensemos en la ley de los tres estados- pero la entiende como ya concluida y, en cierto modo, como "preformada". El único proceso evolutivo que el positivismo parece dispuesto a aceptar debe entenderse como ya culminado en el estado actual, que no es, claro está, otro que el positivo, y que parece adquirir un inexplicable e incómodo tinte de causa final. El dinamismo bernardiano, por su parte, es actual e imparabile, y se adecua mucho más a los supuestos de la *Naturphilosophie*.

Uno de los aspectos del positivismo que más molesta a Bernard es el papel que Comte quiere asignar al proletariado como juez de las teorías científicas. Tampoco resulta agradable al fisiólogo la figura de los filósofos positivistas entendidos como especialistas en generalidades científicas. Sobre este punto, remitimos al lector a las sarcásticas y duras palabras que Bernard dedica a esta élite intelectual preconizada por el sistema comtiano. Nunca fue más cruel nuestro fisiólogo al referirse a los filósofos que en sus consideraciones acerca de los positivistas. Aparte de las implicaciones sociológicas de la tesis de Comte -que Bernard rechaza de plano por no estar dispuesto a admitir que los legos se inmiscuyan en los complicados asuntos de la ciencia- existe un interesante supuesto en la obra de Bernard que resulta incompatible con ellas. No se trata de una idea constante en su pensamiento, pero en algunos



3. Aspectos epistemológicos de la nueva ciencia

momentos la expresa con tal concisión y claridad que resulta indudable que, al menos en alguna etapa de su vida, constituyó un fiel reflejo de su sentir. Así, Bernard sostiene que la hiperespecialización, sólo asequible a la élite de los hombres de ciencia, es el único camino posible para el conocimiento total de la naturaleza. Si en algún momento conociésemos un sólo fenómeno -por concreto y simple que fuera- hasta el final, entonces habríamos desvelado de una vez por todas la auténtica naturaleza de todos los fenómenos en general. Pero dado que Bernard entiende que tal hazaña no está, por desgracia, a nuestro alcance, encuentra aún otro argumento para justificar y fomentar la especialización. No se trata, como cree Comte, de que la naturaleza esté de hecho fragmentada en los distintos compartimentos que constituyen nuestras diferentes ciencias y especialidades. El valor de la especialización es meramente instrumental, pero constituye el único método capaz de permitirnos ir reconstruyendo poco a poco el mosaico completo de la naturaleza.

En resumen, entendemos que las tesis positivistas que encontramos en el pensamiento de Bernard no justifican el hecho de que se califique la biología bernardiana en general de "positivista". Creemos que una lectura profunda y completa de la obra de Bernard pone de manifiesto que el clima general de su pensamiento y de sus intereses se desarrolla al margen del modo positivista de entender esa relación del hombre con la naturaleza que constituye la ciencia. Sin duda, el lenguaje y las ideas de ambos autores presentan enormes similitudes, pero siempre en cuestiones fragmentarias. Por otra parte, las consecuencias que extraen de ellas no suelen coincidir. La mayor parte de las tesis que comparten Bernard y Comte son en gran medida hijas de su época que, por decirlo de algún modo, "estaban en el aire" en los ambientes científicos de principios de siglo. El estudio minucioso de los textos de ambos autores nos impide hacer violencia a las declaraciones del propio Bernard acerca de este controvertido tema. Así pues, unimos nuestro juicio al del fisiólogo para sostener que la obra de Claude Bernard no es la obra de un positivista.

## 4. Filosofía y ciencia experimental

### 4.1. Materia y vida: la concepción bernardiana de los seres vivos

#### 4.1.1. ¿Qué es la vida? Fuerzas vitales *versus* condiciones materiales de existencia

El interés de Claude Bernard por este tipo de cuestiones, relativas a las características propias de lo vivo, va más allá del que cabe esperar en un filósofo o en un naturalista. Existe en su obra una urgencia de tipo epistemológico por dejar zanjada esta cuestión debido a que, si se admite el supuesto de que el mundo de lo vivo se caracteriza -como históricamente se venía sosteniendo- por ser el ámbito de la espontaneidad y de la libertad, todo intento de establecer tanto una ciencia de los organismos como su método estará condenado al fracaso <sup>1</sup>. De hecho, la observación superficial y la aplicación del mero sentido común parecen confirmar este supuesto. En efecto, aparentemente los seres vivos no dependen para nada de las condiciones físico-químicas exteriores, y parecen comportarse como si sus funciones dependieran de una fuerza vital que sustrae al organismo de las condiciones físico-químicas del medio <sup>2</sup>. Estas condiciones físico-químicas tendrían, además, una acción destructora sobre el organismo viviente <sup>3</sup>. Esta observación, interpretada desde una perspectiva vitalista, llevó a eminentes científicos del siglo XIX a suponer que las fuerzas vitales -que se supone que animan la materia viva- operan en oposición a las fuerzas físico-químicas <sup>4</sup>. Según esta interpretación, las fuerzas vitales otorgarían a los seres vivos sus propias leyes especiales, con lo que éstos no serían susceptible de análisis, ni tendría sentido hablar de determinismo en biología. El único objeto de estudio propio de esta disciplina serían precisamente estas fuerzas vitales, que requeriría la aplicación por parte del científico de procedimientos del todo especiales. De ser esto a sí, o bien la biología no es

---

<sup>1</sup> Respecto a este tipo de supuestos manifiesta que "*il faut les déraciner absolument si l'on veut que la biologie devienne une science*", o. c., p. 202.

<sup>2</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 108.

<sup>3</sup> *Ibid.*

<sup>4</sup> Las críticas de Bernard a las definiciones clásicas de la vida como lucha contra las condiciones físico-químicas del medio se encuentran en *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, pp. 28 y 29.

posible como ciencia, o bien debe descansar en unos principios diferentes a los admitidos por las ciencias que estudian los cuerpos inertes <sup>5</sup>.

Toda la obra científica y epistemológica de Claude Bernard estará dedicada a rebatir estos supuestos y a mostrar que existe el determinismo en biología y que sus principios son los mismos que los de la física y la química <sup>6</sup>. La asunción de esta tesis hará posible el estudio científico de los fenómenos vitales, pero sin que ello implique la necesidad de adoptar una actitud reduccionista respecto al modo de entender qué es realmente un ser vivo. La espontaneidad de los organismos y su independencia del medio es sólo aparente, pues tanto las manifestaciones de los seres vivos como las de los cuerpos brutos están dominadas por un determinismo necesario, que las encadena a condiciones de orden puramente físico-químico <sup>7</sup>. La única diferencia real que existe entre los fenómenos vitales y los físico-químicos es que aquéllos son mucho más complejos, por lo que nos suele resultar imposible conocer y controlar sus condiciones. Pero cuando nos enfrentamos a los fenómenos más simples de la vida podemos comprobar cómo resultan tan constantes y tan determinados como los de los cuerpos brutos <sup>8</sup>. Así, si la administración del mismo fármaco a dos enfermos aquejados de la misma patología produce la curación de uno mientras que no tiene absolutamente ningún efecto sobre el otro, debemos suponer que esos dos enfermos -a los que habíamos considerado idénticos- no lo eran en realidad. En efecto, *"toute science, qu'elle soit vitale ou non, est fondée sur ce principe unique d'un rapport nécessaire entre les phénomènes et leurs causes prochaines ou conditions d'existence; que, par conséquent, quand tout est identique dans les conditions, tout est identique dans les résultats"* <sup>9</sup>. El principal obstáculo que encontraban las ciencias de la vida para desarrollarse en el siglo XIX eran los supuestos vitalistas, que habían encerrado a los organismos en un gueto epistemológico inaccesible a la ciencia. Estos vitalismos *"pour cacher son ignorance et expliquer ce qu'il ne savait pas, [se rejetait toujours] sur la force vitale qui dirigeait à son gré et par des ressorts mystérieux en dehors de toute détermination matérielle tous les actes de l'organisme"* <sup>10</sup>. Para sacarlos de allí y reintroducirlos en el cada vez más extenso campo de los objetos susceptibles de recibir un tratamiento científico, el primer paso debía consistir en aproximarlos lo más posible a los "cuerpos brutos".

---

<sup>5</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 108.

<sup>6</sup> *O. c.*, p. 110.

<sup>7</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 110.

<sup>8</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 204.

<sup>9</sup> *Ibid.*

<sup>10</sup> *O. c.*, p. 204-5.

De ahí que Bernard llame nuestra atención sobre las observaciones y los experimentos que parecen apoyar sus tesis, y nos recuerde, por ejemplo, el caso de los infusorios, que cesan sus manifestaciones vitales cuando no hay humedad, luz, calor, etc en el medio. La influencia de las condiciones físico-químicas del medio en la intensidad con que se manifiestan los fenómenos vitales es también conocida y fácilmente constatable en los vegetales y en los animales de sangre fría. Dado que "*ces influences, qui provoquent, accélèrent ou ralentissent les manifestations vitales chez les êtres vivants, sont exactement les mêmes que celles qui provoquent, accélèrent ou ralentissent les manifestations des phénomènes physico-chimiques dans les corps bruts*"<sup>11</sup>, estamos autorizados a suponer que no existe realmente tal oposición entre las condiciones de las manifestaciones vitales y las condiciones de las manifestaciones físico-químicas. Lo que se da realmente entre ambos aspectos de la realidad es un paralelismo<sup>12</sup>, y gran parte de la obra de Bernard se dedicará a analizar precisamente en qué consiste dicho paralelismo. La vida no puede surgir de la "materia bruta"<sup>13</sup>, pues

*"la vie a été communiquée par des particules déjà vivantes qui ont attiré à elles des parties minérales pour en constituer les organismes vivants (...). Buffon avait raison de dire qu'il y a une matière qui se trouve chez les êtres vivants, et pas ailleurs. Cette matière, cet élément, c'est la cellule"*<sup>14</sup>.

La tarea que tiene ante sí Claude Bernard consiste en buscar una explicación al hecho innegable de que en los animales de sangre caliente -y sólo en ellos- la manifestación de los fenómenos vitales no sigue las variaciones que experimentan las condiciones cósmicas. Ello crea la apariencia de que hubiera en ellos una fuerza interior que luchara contra esas influencias para mantener, a pesar de ellas, el equilibrio de las funciones vitales<sup>15</sup>. La fundamentación de la posibilidad de la biología, y por tanto de la medicina como ciencia, deberá basarse en mostrar que estos fenómenos no son más que meras apariencias. Precisamente para ello, Bernard se valdrá de un constructo teórico que posteriormente resultó tremendamente fértil para sus teorías farmacológicas, patológicas y fisiológicas: el "medio interno". La vida no debe ser entendida como el resultado de una lucha permanente entre la materia con sus leyes y unas misteriosas propiedades vitales. Muy al contrario, sólo puede consistir en el resultado de la interacción entre la constitución preestablecida del organismo y las condiciones físico-químicas en las que está

---

<sup>11</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* p. 112.

<sup>12</sup> *Ibid.*

<sup>13</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 275.

<sup>14</sup> *Ibid.*

<sup>15</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 110.

inmerso <sup>16</sup>. De este modo, "*l'être vivant n'est ni en contradiction ni en lutte avec les forces cosmiques générales (...). La vie de l'animal n'est qu'un fragment de la vie totale de l'univers*" <sup>17</sup>.

Así pues, pese a las apariencias, los organismos superiores sí dependen de las características físico-químicas de su medio para la manifestación de sus funciones vitales. El rasgo que les es exclusivo, y que explica la confusión a la que acabamos de aludir, consiste en que su medio no es el cósmico, sino otro propio al que Claude Bernard denominará "medio interno". El medio interno es a los seres vivos lo que el medio cósmico o externo es a los cuerpos brutos. Para que nos hagamos una idea del modo en que el fisiólogo concibe la vida, Bernard nos propone uno de los paseos más famosos de la historia de la biología: "*il faudrait nous promener, la canne à la main, dans le sang et voir nos tissus aquatiques*" <sup>18</sup>. Nos invita a entender la sangre como una infusión orgánica en la que viven los elementos histológicos que pueden ser a su vez interpretados como infusorios <sup>19</sup>. El medio interno debe ser líquido porque el agua es indispensable para las reacciones químicas de la materia viva, de modo que "*ce n'est que par un artifice de construction que des organismes animaux et végétaux existent dans l'air*" <sup>20</sup>. En efecto, si entraran en contacto directo con el aire, nuestras células morirían, dado que no son más que unos auténticos organismos elementales acuáticos. Pese a que a menudo Bernard se refiere a la sangre como el medio interno que baña las células, en sentido estricto éste está constituido exclusivamente por el plasma <sup>21</sup>. La hipótesis del medio interno se remonta a un viejo supuesto de la medicina hipocrática, que entendía el organismo como un todo indivisible dotado de una fuerza interior especial que garantizaba su independencia relativa del medio cósmico. De hecho, la medicina hipocrática reconoce que ese microcosmos puede ser influenciado e incluso modificado por las condiciones de su medio externo. Esta tesis constituía el marco teórico de su terapéutica, basada en la influencia de las aguas, el aire, los lugares, los alimentos, el modo de vida ... <sup>22</sup>. La medicina moderna debe descender en su análisis hasta el escenario del medio interno, mientras que el de la antigua ciencia lo constituía el medio externo <sup>23</sup>.

---

<sup>16</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 67.

<sup>17</sup> *O. c.*, p. 67.

<sup>18</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 153.

<sup>19</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 174.

<sup>20</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès*, p. 41.

<sup>21</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 441.

<sup>22</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale.*, p. 10.

<sup>23</sup> *O. c.*, p. 278.

*"La médecine antique considérait l'organisme en bloc, comme une sorte de planète vivante, qui accomplissait les phases de sa vie dans le milieu cosmique extérieur. La médecine moderne, au contraire, étant arrivée à la conception des éléments organiques qui, par leur réunion, forment l'organisme total, doit pour comprendre la vie de ces éléments concevoir l'existence d'un milieu intérieur, ou organique. C'est là une conception toute moderne sur laquelle il importe d'insister"* <sup>24</sup>.

El propio Bernard señala que la diferencia entre la concepción hipocrática y la suya está en que los hipocráticos entendían que la acción de las condiciones del medio externo se ejercía sobre *"la force vital en masse ou l'organisme dans son ensemble"* <sup>25</sup>. Debido a ello, no había lugar en la ciencia hipocrática para el análisis experimental basado en la manipulación físico-química del medio <sup>26</sup>. Sin embargo, la medicina experimental se basa en el conocimiento de lo que sucede en el medio interno, pues es allí donde el experimentador debe penetrar si quiere explicar las modificaciones que él mismo debe producir en el organismo vivo <sup>27</sup>. Para ello precisa del conocimiento de la vida de los elementos que se encuentran bañados por ese medio <sup>28</sup>. Esta nueva concepción del cuerpo humano es interpretada por Bernard como su principal aportación a la ciencia, y sostiene que *"c'est la seule chose que je veuille démontrer dans mes ouvrages et dans mon enseignement"* <sup>29</sup>. El hecho de que sea mucho más difícil acceder experimentalmente al medio interno que al externo explica que sea más difícil establecer una biología que una física o una química, pero todas estas disciplinas son iguales desde el punto de vista epistemológico. El medio interno "aleja" al experimentador del tejido, órgano o célula, de modo que *"nous sommes comme les gens qui mesurent les conditions de l'air pour faire des expériences sur les poissons dans l'eau"* <sup>30</sup>. Esto debe ser necesariamente así dado que, como señalamos, dichos elementos constituyentes de los seres vivos no pueden vivir en el medio externo. En efecto, *"nos tissus sont aquatiques comme les poissons. Ils meurent quand o les met à l'air"* <sup>31</sup>. El futuro de la investigación fisiológica depende de que se admita el hecho de que las condiciones del medio interno son determinables, controlables y analizables <sup>32</sup>, y lo único que interesa a la nueva medicina es el conocimiento este medio y del modo en que los organismos

---

<sup>24</sup> O. c., p. 274.

<sup>25</sup> *Ibid.*

<sup>26</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 114-5.

<sup>27</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 11.

<sup>28</sup> O. c., p. 273.

<sup>29</sup> *Ibid.*

<sup>30</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 153.

<sup>31</sup> *Ibid.*

<sup>32</sup> *Ibid.*

elementales viven en él. Es en el contacto de las células con los agentes físicos del medio en lo que consisten todas las acciones patológicas fisiológicas y terapéuticas; "*c'est là où réside la médecine moderne*"<sup>33</sup>. Con la creación del concepto de medio interno se han sentado las bases de la medicina experimental, y su ejercicio consistirá en "*descendre expérimenter sur les éléments. Il faut étudier les éléments et leur milieu intérieur*"<sup>34</sup>. La medicina experimental de Bernard resulta por tanto estar indisolublemente unida a la teoría celular de sus colegas alemanes, que con tanto esfuerzo acabó por ser admitida en los círculos científicos franceses.

Existen tres formas de vida en función de lo estrecha que sea la relación entre el organismo y las condiciones físico-químicas del medio. Se trata de la vida latente, la oscilante y la constante. La vida latente es la que poseen los organismos que se encuentran en un estado de indiferencia química. Debemos entender, por tanto, que se trata de seres vivos que no manifiestan ninguna de las características de la vida, algo que, según algunos autores como Tiedemann, debería resultar imposible<sup>35</sup>. Estos organismos no intercambian ningún tipo de materia con el medio cósmico, de modo que permanecen inalterables e inalterados. Se trata de una vida puramente virtual que se manifestará como tal cuando surjan las condiciones exteriores adecuadas. El ejemplo clásico de esta forma tan peculiar de vida lo constituyen las semillas, que mientras se encuentran en el estado previo a la germinación no presentan ninguna manifestación vital<sup>36</sup>. De tal forma extrema de vida se puede sacar una interesante conclusión acerca de la naturaleza de ésta: sólo se la puede entender como el resultado del concurso de dos factores, unos extrínsecos -las condiciones físico-químicas del medio; y otros intrínsecos -relativos a la propia organización del ser vivo en cuestión. No se puede localizar el principio vital sólo en uno de los focos, pues se requiere el concurso de ambos para el surgimiento de los fenómenos vitales, por lo que, desde el punto de vista metodológico, este análisis resulta de especial interés al restar importancia al aspecto más oscuro de los seres vivos: la organización. Además, esta concepción abre un campo lleno de posibilidades para el científico: el estudio de la dimensión físico-química de los fenómenos vitales. La semilla nunca se comportará como un ser vivo, pese a estar dotada de organización, a no ser que entre en contacto con determinadas condiciones físico-químicas como son el calor, la humedad, las radiaciones y determinada temperatura. Con estas nuevas condiciones añadidas se va diluyendo cada vez más el concepto de vida, que empieza a aparecer ante nuestros ojos como el resultado de un complejo entramado de

---

<sup>33</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 276.

<sup>34</sup> *O. c.*, p. 277.

<sup>35</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 68.

<sup>36</sup> *O. c.*, p. 69.

circunstancias<sup>37</sup>. Claro está que también se puede hacer la interpretación inversa y entender que la enseñanza que podemos sacar del análisis de los fenómenos de vida latente es precisamente la existencia de esa característica única de lo vivo, que requiere para manifestarse de determinadas condiciones materiales. Así, podemos afirmar que al deshidratarse "*le ferment n'avait donc pas perdu le pouvoir d'agir: il était seulement dans l'impossibilité de manifester son action*"<sup>38</sup>. El estado de vida latente se diferencia de otros, como la hibernación, en que en él la vida se detiene en vez de simplemente atenuarse, como pone de manifiesto el hecho de que su duración puede ser indeterminada<sup>39</sup>. La influencia de las condiciones físico-químicas sobre la intensidad o la detención de las manifestaciones vitales explica muchos fenómenos de increíble adaptación al medio, muy del gusto de los darwinistas, como la eclosión de los huevos de ciertas especies justo en primavera, lo que aumenta enormemente las posibilidades de supervivencia de la prole<sup>40</sup>. Cuando se induce un estado de vida latente por la privación de algún componente imprescindible para la manifestación de los fenómenos vitales, como el agua, primero se ven impedidos los fenómenos de destrucción vital, y posteriormente los de creación. La rehidratación procederá en el mismo sentido: primero se reestablecerán los fenómenos de destrucción orgánica, y por último los de creación. "*C'est là une loi qu'il importe de faire ressortir*"<sup>41</sup>.

La vida oscilante es aquélla en la que las manifestaciones vitales, sin llegar nunca a detenerse del todo, se atenúan o se exaltan cuando varían las condiciones del medio, por lo que también se la denomina vida dependiente del medio<sup>42</sup>. Es característica de los vegetales, tan sensibles a los cambios estacionales y, en el reino animal, la encontramos en los invertebrados y en los vertebrados de sangre fría, mientras que los vertebrados sólo la presentan en los momentos de hibernación. Generalmente las funciones vitales disminuyen cuando baja la temperatura del medio y se exaltan con el calor, aunque puede suceder también lo contrario<sup>43</sup>. Los animales de sangre caliente no presentan vida oscilante precisamente porque son capaces de mantener más o menos constante la temperatura de su medio interno. En los estados

---

<sup>37</sup> O. c., p. 79.

<sup>38</sup> O. c., p. 101.

<sup>39</sup> O. c., p. 87. De hecho, Bernard entiende que la causa de que las semillas viejas tarden más en germinar se debe a que las sustancias necesarias para su desarrollo (azúcar, aceite, fécula ...) se alteran, y en ningún caso a que pierdan esa cualidad a la que denomina vida latente. Ver BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 170.

<sup>40</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 94.

<sup>41</sup> O. c., p. 102.

<sup>42</sup> O. c., p. 103.

<sup>43</sup> O. c., p. 104.



embrionarios sin embargo esto todavía no sucede, y los descensos de temperatura enlentecen la incubación, sin alcanzarse nunca, eso sí, estados de vida latente, en los que las funciones vitales llegan a detenerse por completo sin que se produzca la muerte <sup>44</sup>. Los estados de exacerbación o inhibición de los fenómenos vitales característicos de la vida oscilante no se deben a la acción del elemento en cuestión -pongamos el ejemplo del frío- sobre el sistema nervioso del organismo, sino a la acción del descenso de temperatura sobre cada una de las células bañadas por el medio interno, que "*s'engourdit pour son propre compte, révélant ainsi son autonomie*" <sup>45</sup>. Del mismo modo, cuando el ser vivo sale del letargo, ello no se debe a que el sistema nervioso despierte al resto de los sistemas. Lo que realmente sucede es que el medio externo transmite su calor al interno, y éste va despertando a cada célula en un orden determinado por la sensibilidad propia de cada una <sup>46</sup>. La vida latente tiene una finalidad adaptativa a un medio adverso, que permite la autoconservación de un organismo que de otro modo moriría <sup>47</sup>.

La tercera y última forma de vida, a la que Claude Bernard denominará constante o libre, transcurre de forma aparentemente independiente de las condiciones físico-químicas del medio externo, porque el organismo es capaz de mantener las de su medio interno prácticamente constantes <sup>48</sup>. Ello es posible porque el sistema nervioso gobierna un mecanismo por el que las variaciones exteriores son a cada instante compensadas y equilibradas, al modo de la más sensible de las balanzas <sup>49</sup>. El sistema nervioso tiene, por tanto, dos funciones: por una parte comunica al organismo con el exterior, y por otra "*fait fonctionner les organes intérieurs pour constituer leur milieu intérieur dans lequel ils doivent vivre*" <sup>50</sup>, lo que explica los valores constantes de agua <sup>51</sup>, calor <sup>52</sup>, oxígeno <sup>53</sup> y de las demás condiciones físico-químicas que hacen

---

<sup>44</sup> O. c., p. 105.

<sup>45</sup> O. c., p. 106.

<sup>46</sup> O. c., p. 107. El experimento que confirma esta hipótesis es el siguiente: introduce una rana en agua tibia con el corazón al descubierto. Tanto cuando se conserva la inervación como cuando se lesiona el nervio, el corazón late con el calor y la sangre calentada va creando alrededor del resto de los tejidos la condición física de temperatura necesaria para su funcionamiento. Es decir, en primer lugar la sangre se calienta y hace que el corazón lata más fuerte, lo que determina que se despierte todo el animal. La temperatura que adormecerá o despertará al animal dependerá de la temperatura previa. Se trata de un parámetro relativo.

<sup>47</sup> O. c., p. 111.

<sup>48</sup> O. c., p. 112.

<sup>49</sup> O. c., p. 114.

<sup>50</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 93.

<sup>51</sup> *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 114.

<sup>52</sup> O. c., p. 117.

<sup>53</sup> O. c., p. 119.

posible el mantenimiento de la vida. Su concepción de los mecanismos homeostáticos será finalista, pues "*tous les mécanismes vitaux (...) n'ont qu'un but, celui de maintenir l'unité des conditions de la vie dans le milieu intérieur*"<sup>54</sup>.

Al quedar todas las formas de vida, incluida la constante, comprendidas en el esquema organización-condiciones físico-químicas del medio, queda eliminado del ámbito de la fisiología experimental todo principio vital interior capaz de llevar a cabo las funciones vitales a espaldas de los elementos físico-químicos que constituyen los organismos. La vida no puede prescindir de la materia y menos aún ser entendida como algo que se encuentra en perpetua lucha con ella<sup>55</sup>. Se trata más bien del resultado de una interacción, de una relación estrecha y armónica entre las condiciones físico-químicas del medio y las condiciones orgánicas. En la vida latente, los primeros dominan a los segundos, en la vida oscilante esta sumisión no es total, y en la vida constante parece que son los segundos los que anulan a los primeros y los dominan. Pero el análisis profundo del fenómeno, guiado por el marco teórico adecuado, nos permite concluir que se trata de una mera apariencia<sup>56</sup>.

El sencillo esquema organismo-medio interno se complica cuando se pretende establecer el límite entre el organismo y su medio, pues "*le milieu intérieur est un véritable produit de l'organisme*"<sup>57</sup> que éste elabora con el fin de aislarse del medio cósmico<sup>58</sup>. Así, la sangre -o el medio interno- puede ser modificada por agentes externos, pero también puede ser modificada por elementos creados por el propio organismo<sup>59</sup>. Los animales de sangre caliente se diferencian de los de sangre fría por el grado de perfección de este aislamiento, pero en ambos casos "*les manifestations vitales des animaux ne varient que parce que les conditions physico-chimiques de leurs milieux internes varient*"<sup>60</sup>. Este hecho constituye la base empírica del axioma del determinismo absoluto de los fenómenos vitales, en el que se basa la posibilidad de una biología científica fundamentada por las leyes de la física y de la química<sup>61</sup>. Esta disciplina deberá recurrir al análisis, y estará en principio epistemológicamente autorizada a "*décomposer successivement l'organisme, comme on démonte une machine pour en reconnaître*

---

<sup>54</sup> O. c., p. 121-2.

<sup>55</sup> O. c., p. 124.

<sup>56</sup> O. c., p. 345-6.

<sup>57</sup> *Introduction* ..., p. 116.

<sup>58</sup> Para el desarrollo de la idea del medio interno como sede de los fenómenos de autoconservación del organismo ver BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 105.

<sup>59</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 148.

<sup>60</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 115.

<sup>61</sup> *Ibid.*

*et en étudier tous les rouages*"<sup>62</sup>. Más adelante veremos cómo acaba haciéndose necesario imponer un límite a dicho análisis físico-químico de los organismos, con el fin de no extraponerlo más allá de sus aspectos puramente metodológicos. De hecho, los fenómenos propiamente vitales "*ne sauraient être élucidées par les seuls phénomènes physico-chimiques connus dans la matière brute*"<sup>63</sup>, pues las ciencias de la vida poseen un estatuto propio, y sus leyes deberán ser especiales. El único elemento que no sólo puede, sino que debe ser común a las tres disciplinas -la física, la química y la fisiología- en un sentido absoluto e ilimitado es el propio método experimental<sup>64</sup>.

El análisis experimental debe proceder de los fenómenos más complejos a los más simples, "*jusqu'à leur réduction à deux seules conditions élémentaires*"<sup>65</sup>. Este proceso nunca puede acabar en un único elemento, entendido como el *locus* de la vida o como la vida misma, porque ésta no ostenta, como veremos, más realidad que la de una relación. El fisiólogo no debe descomponer el organismo en sus elementos químicos últimos debido a que, si bien esta labor le resultaría probablemente fácil, carecería sin embargo de valor para el estudio de los organismos. De hecho, existen tejidos que poseen la misma composición química y que, sin embargo, cumplen funciones muy diferentes<sup>66</sup>. Todas estas consideraciones no le impiden sin embargo criticar a autores como Helmholtz o Du Bois-Reymond<sup>67</sup>, al primero de los cuales respetaba mucho, pese a reprocharle siempre "*une méthode trop calquée sur la physique*"<sup>68</sup>. Pese a estas críticas, Bernard admite, con Helmholtz, la existencia de una ley de conservación de la energía -fuerza- en la biología, en virtud de la cual "*on peut agir sur les êtres vivants par transformation des forces qu'ils nous offrent*"<sup>69</sup>. Estas fuerzas son, en el animal, la fuerza muscular, la fuerza

---

<sup>62</sup> O. c., p. 117.

<sup>63</sup> O. c., p. 123.

<sup>64</sup> *Ibid.*

<sup>65</sup> O. c., p. 128.

<sup>66</sup> *Ibid.*

<sup>67</sup> Hace alguna alusión en sus obras a este autor. En el *Cahier* alude al experimento que le permitió descubrir la corriente que se produce en los nervios durante su excitación, p. 146. Ambos se reunieron en abril de 1850 en el laboratorio del *Collège de France*, o. c., p. 280, N. 307. Son frecuentes además las citas y menciones de Du Bois en sus obras, en las que a menudo hace uso de sus aparatos; ver BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, pp. 144, 147, 166, 214 y 222.

<sup>68</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 271, N. 251. Grmek interpreta las críticas de Bernard a estos autores desde la perspectiva de la siguiente idea: "*ces deux savants suivaient une voie de recherche bien tracée d'avance et faisaient plus cas d'un appareillage perfectionné et d'une démonstration rigoureuse que d'une intuition inventive*", p. 272, N. 252. Frente a ellos, Claude Bernard se define así: "*J'ai voulu représenter le côté d'invention*", p. 128.

<sup>69</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 286. Ver también *Rapport*, pp. 29, 39, 93 y 96-7.

glandular y la fuerza nerviosa, y su existencia e intertransformación explica hechos como que una vaca que trabaja dé menos leche que otra que se mantenga en reposo. Las críticas que dirige Bernard a la escuela alemana se basan en que "*elle mesure tout, transforme tout en quantité, ce qui ne signifie rien. La notion de quantité, qui est d'autant plus importante à considérer dans les mathématiques, l'est d'autant moins en biologie. C'est la notion de qualité, d'essence, qu'il faut saisir*"<sup>70</sup>. Así, entiende que "*Ludwig, Du Bois-Reymond, etc. sont dans le faux parce qu'ils croient à certaines précisions qu'ils ne peuvent atteindre. Ils courent après la quantité*"<sup>71</sup>. Claude Bernard manifiesta estar de acuerdo con los comentarios, muy extendidos en el mundo científico de su época, relativos a que él encontraba lo que no buscaba, mientras que Helmholtz no encontraba lo que buscaba<sup>72</sup>. Pese a su indudable interés para el desarrollo de la biología, Bernard entiende que los experimentos físicos en el laboratorio presentan importantes limitaciones en la medida en que "*les muscles sont plus sensibles à la chaleur que le thermomètre. De même, les nerfs sont plus sensibles à l'électricité que les galvanomètres collimatés*"<sup>73</sup>. Su interés por poner un límite al reduccionismo, incluso entendido sólo en su vertiente metodológica, le lleva a sostener que "*les sciences physico-chimiques ou anorganiques fournissent des procédés, des moyens pour étudier les sciences organiques ou vitales, mais elles ne doivent pas leur donner des lois*"<sup>74</sup>, pues

*"la physique et la chimie n'expliquent que l'exécution du phénomène physiologique, mais pas sa cause directrice qui est vitale par suite du point de*

---

<sup>70</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 174.

<sup>71</sup> *Ibid.* Grmek pone de manifiesto que en este punto la historia de la ciencia ha quitado la razón al francés y se la ha dado a los alemanes. Sostiene que tal vez el rechazo, tantas veces expresado por Claude Bernard, al empleo de la estadística en medicina se deba a que el desarrollo de esta disciplina auxiliar era muy limitado en la época en la que el fisiólogo desarrollaba su labor científica. En cualquier caso, también encontramos en la obra de Bernard algunos textos en los que no rechaza radicalmente el análisis cuantitativo de los fenómenos vitales, pues considera que "*si en biologie on veut arriver à connaître les lois de la vie, il faut non seulement observer et constater les phénomènes vitaux, mais de plus il faut fixer numériquement les relations d'intensité dans lesquelles ils sont les uns par rapport aux autres ... Ce n'est point que je condamne l'application mathématique dans les phénomènes biologiques, car c'est par elle seule que, dans la suite, la science se constituera; seulement j'ai la conviction que l'équation générale est impossible pour le moment, l'étude qualitative des phénomènes devant nécessairement précéder leur étude quantitative*", *Introduc.* II, cap. II.

<sup>72</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 145.

<sup>73</sup> *O. c.*, p. 146. Se trata, según el comentario de Grmek, de una creencia falsa en la superioridad de la sensibilidad de los seres vivos en relación a los instrumentos físicos, en la que Claude Bernard insistirá con afirmaciones como la relativa a que nuestro sistema nervioso posee más sensibilidad que nuestros aparatos de medida, *o. c.*, p. 164.

<sup>74</sup> *O. c.*, p. 160.

*départ créé par l'évolution et entretenu par la nutrition et d'ailleurs encore les phénomènes physiques et chimiques de l'organisme ont dans l'être vivant des conditions qu'ils n'ont pas ailleurs"* <sup>75</sup>.

La dependencia de la fisiología respecto de otras disciplinas instrumentales explica una de las cuestiones clásicas del positivismo, la de por qué históricamente las ciencias de la vida han ido siempre tan retrasadas en su desarrollo respecto a la química y a la física.

Así pues, e análisis físico-químico de los fenómenos vitales, aunque de la máxima utilidad para el fisiólogo, debe sin embargo aplicarse dentro de un límite, pues ambos tipos de fenómenos -físicos y biológicos- no son equivalentes <sup>76</sup>. Sucede, por ejemplo, que los músculos envenenados por la acción de ciertos tóxicos pierden su contractilidad, sin que el análisis químico pueda encontrar una explicación para ello <sup>77</sup>. Sin querer desanimar a quienes se valen del análisis químico, el fisiólogo les advierte de que este modo de proceder, cuando se lleva a cabo de forma aislada de la experimentación en el animal vivo, apenas contribuye al avance de la medicina <sup>78</sup>. Bernard considera una "*fausse direction*" la que entiende que la biología debe consistir en encontrar explicaciones comunes para los dos tipos de fenómenos, y de este modo confundir la fisiología con la mecánica o con la físico-química <sup>79</sup>. Si bien es cierto que, pese a lo que muchos biólogos pensaban aún a mediados del siglo XIX, no existe más que una física y una química, "*ce serait néanmoins une erreur d'assimiler complètement les phénomènes des corps vivants à ceux qui se passent dans les corps bruts*" <sup>80</sup>. Debido precisamente a los procedimientos siempre especiales que emplea la naturaleza orgánica, el estudio de estos fenómenos pertenece exclusivamente a la fisiología y a los fisiólogos.

De este modo, para estudiar una función orgánica no bastará con comparar y con asimilar su instrumento anatómico con un instrumento inorgánico, dotado de leyes físicas y químicas inorgánicas. Lo que habrá que conocer serán, por el contrario, las características propias y las leyes de actividad funcional especiales del elemento orgánico tal y como se encuentra en el ser vivo <sup>81</sup>. Sin duda, los fenómenos físico-químicos que acontecen en los

---

<sup>75</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 188-9. En esta misma línea, más adelante sostiene su intención de "*m'élever contre les prétendues suffisances des explications chimico-physiques pour expliquer la vie. On n'explique que l'exécution mais pas la force des phénomènes*", p. 190-1.

<sup>76</sup> BERNARD, C. *Rapport sur les progrès*, p. 30.

<sup>77</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 116.

<sup>78</sup> *O. c.*, p. 117.

<sup>79</sup> BERNARD, C. *Rapport sur les progrès.*, p. 228.

<sup>80</sup> *O. c.*, p. 231.

<sup>81</sup> *O. c.*, p. 220.

cuerpos vivos son exactamente los mismos que los que tienen lugar en los cuerpos inanimados, de modo que la única diferencia está en "*les procédés et les appareils à l'aide desquels ils sont manifestés*" <sup>82</sup>. Los científicos pueden producir en el laboratorio una gran cantidad de compuestos propios de la química orgánica, pero lo que nunca podrán reproducir son precisamente los procedimientos y los útiles propios de los organismos vivos, esto es, las células. Así pues, todo sucede como si en el organismo las fuerzas ejecutivas fueran idénticas a las de los seres inanimados, pero existiendo a la vez en ellos una fuerza directriz o evolutiva que les es propia <sup>83</sup>.

El objetivo del fisiólogo será, como el del físico, elevarse hasta la causa próxima de los fenómenos, entendiendo por tal las condiciones físicas y materiales de su manifestación <sup>84</sup>. El método experimental deberá mostrarnos cuál es el mejor modo de determinar las condiciones necesarias para la manifestación de los fenómenos con el fin de hacernos sus "dueños", esto es, con el fin de que seamos capaces de provocarlos o evitarlos a voluntad <sup>85</sup>. Todo lo que sucede en el organismo tiene una causa, y cuando algo parece acontecer en él de forma súbita e inesperada debemos suponer que el acontecimiento previo actuó como la gota que hace que se colme un vaso previamente lleno de agua <sup>86</sup>. La fisiología debe renunciar al estudio de las causas primeras, entendidas como fuerzas vitales:

*"le physiologiste ou le médecin ne doivent pas s'imaginer qu'ils ont à rechercher la cause de la vie ou l'essence des maladies. Ce serait perdre complètement son temps à poursuivre un fantôme. Il n'y aucune réalité objective dans les mots vie, mort, santé, maladie ..."* <sup>87</sup>.

Con estos términos sucede algo muy parecido a lo que sucedió en su momento con la atracción de Newton, a quien Bernard cita en el siguiente texto:

*"Les corps tombent d'après un mouvement accéléré dont on connaît la loi; voilà le fait, le réel. Mais la cause première qui fait tomber ces corps est absolument inconnue. On peut dire, pour se représenter le phénomène à l'esprit, que les corps tombent comme s'il y avait une force d'attraction qui les sollicite*

---

<sup>82</sup> O. c. p. 222.

<sup>83</sup> O. c., pp. 223 y 224

<sup>84</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes.*, p. 117.

<sup>85</sup> *Ibid.*

<sup>86</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXIX.

<sup>87</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 119-120.

*vers le centre de la Terre. Mais la force d'attraction n'existe pas, ou on ne la voit pas, ce n'est qu'un mot pour abrégé le discours"* <sup>88</sup>.

Con esta apelación a Newton <sup>89</sup>, que resulta típica en la argumentación positivista, queda justificado y limitado el significado y el uso de términos tales como "vida", "enfermedad", e incluso "fuerza vital". Una fuerza no es otra cosa que una relación entre una causa y el efecto que produce. No tiene sentido, por tanto, sustancializarla y afirmar que puede sufrir lesiones, del mismo modo que, por el hecho de que se nos rompa un cable en un aparato eléctrico, no estamos autorizados a decir que no funciona porque sufre una lesión en "la electricidad". Es más, "*supposer une lésion ou une maladie de la force vitale n'est pas une chose moins ridicule, et, de plus, c'est une idée tout à fait contraire au progrès des sciences, car en ayant l'air de satisfaire l'esprit par une solution apparente, elle l'empêche de chercher la solution véritable*" <sup>90</sup>.

Hasta las mismas "propiedades" y "funciones" vitales no son más que meras creaciones de nuestro espíritu. Se trata de representaciones metafísicas sobre las que no podemos actuar <sup>91</sup>, pues "*nous n'atteignons réellement pas l'irritabilité, qui est quelque chose d'innatériel, mais bien le protoplasma, qui est matériel*" <sup>92</sup>. Actuamos siempre sobre la materia, nunca sobre las propiedades ni sobre las funciones vitales, ya que tras las manifestaciones fenoménicas sólo hay condiciones físicas. Pero las interpretaciones que damos de estos fenómenos físicos son siempre metafísicas porque nuestro espíritu no puede concebir y expresar las cosas de otra manera. En efecto, "*la métaphysique tient à l'essence même de notre intelligence, nous ne pouvons parler que métaphysiquement*" <sup>93</sup>. Jamás podremos prescindir de la metafísica, pero estamos obligados a estudiar bien su papel en nuestras concepciones de los fenómenos del mundo exterior "*pour ne pas être dupe des illusions qu'elle pourrait faire naître dans nos esprit*" <sup>94</sup>. La experiencia nos muestra que si frotamos determinadas sustancias podemos conseguir que atraigan cuerpos ligeros, pero la electricidad no es más que una ficción del espíritu. Del mismo modo, la experiencia pone de manifiesto que los fenómenos de los seres vivos se desarrollan en determinadas condiciones, pero "la vida" no es más que una ficción del espíritu <sup>95</sup>, pues "*les*

<sup>88</sup> O. c., p. 120. Ver también la p. 195 de los *Principes* ...

<sup>89</sup> Ver también BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 84, y *Philosophie*, p. 28.

<sup>90</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 449.

<sup>91</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 290

<sup>92</sup> O. c., p. 291.

<sup>93</sup> *Ibid.*

<sup>94</sup> *Ibid.*

<sup>95</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 196.

*mots dont nous nous servons pour expliquer les choses ne sont généralement que des approximations qui sont encore bien éloignées*" <sup>96</sup>. Esta desustancialización de la vida y de las fuerzas se extiende al propio concepto de enfermedad. De este modo, acaba con la vieja idea de las entidades mórbidas entendidas como agentes causantes de los nuevos productos que se encuentran en los organismos enfermos -como es el caso de la diabetes y la glucosuria- y que desaparecen con la curación de la enfermedad. La nueva perspectiva entiende que los productos de la diabetes no han sido creados por ninguna fuerza mórbida, y que esta enfermedad, como todas las demás, se debe a que una función normal -en este caso la glucogénesis hepática- está alterada <sup>97</sup>. Así, decimos que el sol sale y se pone pese a que sabemos que no se mueve, simplemente por comodidad, pero una de las dificultades que afectan al desarrollo de la ciencia consiste precisamente en tomar las apariencias por realidades <sup>98</sup>. Nuestro espíritu está convencido que que hay una causa primera para todo fenómeno. Debemos entender la noción de causa primera como una verdad metafísica que forma parte de nuestro ser y sostener, con Newton, que "*par cela seul qu'un homme se livre à la recherche des causes premières, il prouve qu'il n'est pas un homme de science*" <sup>99</sup>. En efecto, el científico sólo puede conocer las causas próximas de los fenómenos, esto es, sus condiciones materiales de existencia, pues

*"Cette connaissance seule constitue la science et permettra à l'homme d'étendre sa puissance sur la nature qui l'entourne. Quant à la forme apparente de cette cause première, que nous l'appelions vitalité, électricité, attraction, affinité, nous ne devons jamais la regarder que comme une convention de langage susceptible d'être modifiée avec les progrès de la science"* <sup>100</sup>

En biología toda investigación acerca de la vida y las causas primeras resulta no sólo ociosa, sino también dañina para el avance de la ciencia, de forma que el médico que quiera ser realmente un científico deberá desembarazarse de todas esas pretensiones estériles relativas al conocimiento de la vida y de las fuerzas vitales. Jamás conoceremos la causa primera de la vida ni de cualquier otro fenómeno, y la palabra fuerza, a la vez que indica la causa del fenómeno, expresa también una relación numérica entre esta causa y su efecto. Esta relación constituye la ley del fenómeno, de forma que toda fuerza debe expresar una ley matemática <sup>101</sup>. Así, la fuerza de atracción es la medida numérica del movimiento de atracción respecto a las masas y a la

---

<sup>96</sup> *Ibid.*

<sup>97</sup> *O. c.*, p. 139.

<sup>98</sup> *O. c.*, p. 196.

<sup>99</sup> *Ibid.*

<sup>100</sup> *O. c.*, p. 196-7.

<sup>101</sup> *O. c.*, p. 177-8.



distancia entre esas masas. Esta medida de la atracción nos da la ley, porque nos permite calcular lo que sucederá cuando tengamos dos masas determinadas a una distancia determinada, "*mais, quant à la cause, nous ne la connaissons aucunement, comme dit Newton, et nous n'avons pas besoin de la connaître*" <sup>102</sup>. La búsqueda de las causas primeras está condenada al fracaso tanto en las ciencias de los seres animados como en las que tienen por objeto los cuerpos inanimados. Por el contrario, "*nous devons pousser la recherche des causes prochaines aussi loin que possible et nous arrêter seulement quand nous arrivons à un déterminisme sourd qu'il est impossible de pousser au delà*" <sup>103</sup>.

Claude Bernard muestra, como acabamos de ver, un gran interés por disolver el concepto de vida. Cree que su influencia en el pensamiento biológico ha impedido durante siglos la evolución de la medicina científica. Estas consideraciones le llevan a declararse un profundo admirador de la obra de Bichat, pese a su contenido conservador (recordemos las "propiedades" y su fundamento al fin y al cabo anatómico), precisamente por su carácter descentralizador del principio vital <sup>104</sup>. Pero Bernard quiere ir más lejos y no dejar asiento para tan oscuro y acientífico concepto ni siquiera en las células. Así, sostiene que los fenómenos vitales no son más que el resultado de relaciones que se establecen entre las diferentes partes del organismo <sup>105</sup>. La vida sería el resultado del contacto del organismo con el mundo exterior, de forma que si se suprime una u otra de esas dos condiciones, la vida cesa <sup>106</sup>. Todas las fuerzas deben ser entendidas como reacciones recíprocas, de forma que siempre se necesitan dos cuerpos para que una fuerza cualquiera se manifieste. Todo cuerpo, bien sea orgánico o inorgánico, es siempre inerte por sí mismo. Tal es el caso de las células, que sólo manifiestan sus propiedades por la acción de algún agente exterior o por un movimiento interior <sup>107</sup>: "*C'est, comme le dit Hegel, la non identité qui esta la cause déterminante, et l'identité amène le repos,*

---

<sup>102</sup> O. c., p. 199.

<sup>103</sup> O. c., p. 266.

<sup>104</sup> En la valoración que ofrece Bernard de las aportaciones de Bichat al desarrollo de su ciencia sostiene que su teoría de los tejidos hace que la fisiología se proponga como tarea no ya la búsqueda de "*un principe mystérieux et unique*", sino que "*il montra qu'en physiologie chaque phénomène doit être rattaché directement et rigoureusement aux propriétés physiologiques spéciales d'un tissu vivant, de même qu'en physique chaque phénomène dérive des propriétés physiques d'une matière déterminée*", BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France*, París, 1867, pp. 3 - 5.

<sup>105</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 119.

<sup>106</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 147. Ver también p. 199.

<sup>107</sup> O. c., p. 207-8.

*c' est l'indifférence chimique*"<sup>108</sup>. Todos los fenómenos naturales no son más que "*l'expression de rapports ou de relations*"<sup>109</sup>, de forma que si no existieran por lo menos dos cuerpos no podría darse en la naturaleza ningún fenómeno. Así, "*il est impossible de supposer un corps absolument isolé dans la nature; il n'aurait plus de réalité, parce que, dans ce cas, aucune relation ne viendrait manifester son existence*"<sup>110</sup>. De hecho, uno de los argumentos que vamos a ver esgrimir a Bernard contra la idea de la finalidad extraorgánica consiste en suponer que, para aprehender la relación de dos objetos naturales del mundo exterior, habría que aprehender ese mundo exterior todo entero, lo cual es imposible<sup>111</sup>. A esta concepción dialéctica de la vida la denomina Bernard "*point de vue binaire*"<sup>112</sup>, y tiene una dimensión estructural en la medida en que es aplicable tanto al organismo y su medio, como a los elementos físico-químicos y la fuerza vital, e incluso al hombre más o menos dotado intelectualmente y sus circunstancias. En virtud de este dualismo, de aplicación universal, "*les actions ou phénomènes ne peuvent pas se comprendre par l'étude d'un seul corps. C'est toujours une action de contact entre deux ou plusieurs corps qui a lieu*"<sup>113</sup>. El propio concepto de gravedad es una expresión de esta forma de concebir la naturaleza, pues "*quand il n'y a qu'un corps cette propriété disparaît sans qu'elle puisse être constatée dans aucun d'eux séparément*"<sup>114</sup>. Las repercusiones metodológicas de esta tesis para la fisiología no se hacen esperar, ya que "*en analysant tous les tissus organiques, cela ne suffit pas. Il faut encore connaître le résultat de leur rapport*"<sup>115</sup>. Así, "*les phénomènes de l'attraction, de l'affinité, de l'électricité, de la flamme, de la vie même ne se produisent que par le contact ou par l'influence à distance de deux corps l'un sur l'autre. Quand un seul corps existe, où sont les phénomènes dont nous venons de parler?*"<sup>116</sup>. Los fenómenos naturales son inmatriciales en la medida en que sólo aparecen cuando existe una relación, y desaparecen cuando dicha relación cesa<sup>117</sup>. Esta desustancialización de los fenómenos viene muy bien al reduccionismo metodológico que Bernard quiere imponer como garante y fundamento de la posibilidad misma de la biología como ciencia. En efecto, "*les propriétés de la matière vivante ne peuvent être connues que par leur rapport avec les propriétés de la matière brute; d'ou il*

---

<sup>108</sup> O. c., p. 208.

<sup>109</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 126.

<sup>110</sup> O. c., pp. 126-7.

<sup>111</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 341.

<sup>112</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes (1850-1860)*, Gallimard, Paris, 1965, p. 39.

<sup>113</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 110-1.

<sup>114</sup> O. c., p. 111.

<sup>115</sup> *Ibid.*

<sup>116</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 199.

<sup>117</sup> *Ibid.*

*résulte que les sciences biologiques doivent avoir pour base nécessaire les sciences physico-chimiques, auxquelles elles empruntent leurs moyens d'analyse et leurs procédés d'investigation"* <sup>118</sup>. La vida supone necesariamente un organismo, un medio y una relación normal entre dicho organismo y su medio, por lo que la enfermedad o el buen funcionamiento del todo pueden tener su sede tanto en la constitución de dicho medio como en el organismo vivo bañado por él <sup>119</sup>.

Volviendo a la crítica que Bernard hará de los supuestos de Bichat, ésta se fundamentará en que, pese a descentralizar el supuesto principio vital, Bichat sigue entendiéndolo como una sustancia. De este modo, el organismo pasa a concebirse como una especie de campo de batalla en el que se enfrentan dos entidades: los principios vitales por un lado y los principios de la muerte, que son las propiedades físicas, por otro <sup>120</sup>. Este planteamiento tiene consecuencias metodológicas contrarias a los ideales expuestos por Bernard, pues supone que el conocimiento de las propiedades físico-químicas de la materia no tiene ningún interés para el estudio de la vida <sup>121</sup>. De la hipótesis de la lucha entre propiedades vitales y propiedades físico-químicas se deduce que cuanto más se manifiesten unas menos lo harán las otras. Pero esta tesis, a la que Bernard califica de "dualista" <sup>122</sup>, no puede superar un superficial control experimental. En efecto, lo que se observa en el laboratorio es precisamente un acuerdo íntimo, una armonía perfecta, entre la actividad vital y la intensidad de los fenómenos físico-químicos <sup>123</sup>. De este modo, la vida y la muerte aparecen ante nosotros como dos aspectos tan inseparables como lo son la cara y la cruz de una misma moneda en la que la destrucción es la condición de posibilidad de la creación <sup>124</sup>. La existencia no es otra cosa que la perpetua alternancia entre la vida y la muerte, manteniendo un equilibrio entre ambos procesos <sup>125</sup>, y Claude Bernard eleva a la categoría de axioma fisiológico la tesis de que no puede haber

---

<sup>118</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 127.

<sup>119</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 450.

<sup>120</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 28.

<sup>121</sup> *O. c.*, p. 29.

<sup>122</sup> *O. c.*, p. 129.

<sup>123</sup> *Ibid.* También reconoce que los fenómenos analíticos o de descomposición continúan después de la muerte, e incluso se activan, a diferencia de lo que sucede con los procesos sintéticos. Pero este hecho no le lleva a aceptar la tesis de la lucha de Bichat; *Principes de médecine expérimentale.*, p. XXVIII

<sup>124</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 127.

<sup>125</sup> Lo que debe atribuirse a la fuerza vital es precisamente ese equilibrio. Por eso tiene sentido el texto en el que afirma que un organismo sin fuerza vital se pudriría. BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 67.

vida sin muerte ni muerte sin vida <sup>126</sup>. Así pues, no puede haber vida más que allí donde haya a la vez síntesis y destrucción orgánica. Los fenómenos de creación vital o de síntesis orgánica son tan necesarios para la vida como los de muerte o destrucción orgánica, pues "*l'existence de tous les êtres, animaux ou végétaux, se maintient par ces deux ordres d'actes nécessaires et inséparables: l'organisation et la désorganisation*" <sup>127</sup>. De hecho, sólo distinguimos a la una por la otra y viceversa: es comparando un cuerpo vivo con el mismo cuerpo muerto como surge en nuestra mente la idea de que ha desaparecido de él algo a lo que llamamos "vida". Afirmar que la vida deriva de un principio vital es limitarse a definir la vida por la vida, esto es, a introducir lo definido en la definición <sup>128</sup>. Esta división de los fenómenos vitales en fenómenos de creación o síntesis orgánica y fenómenos de destrucción orgánica es entendida por Claude Bernard como conforme a la verdadera naturaleza de las cosas. El fisiólogo entiende que está fundada en las propiedades universales de la materia viviente, y que por tanto prescinde de las peculiaridades morfológicas de los seres vivos <sup>129</sup>.

La importancia de los procesos de síntesis y su íntima relación con lo vital resulta de sentido común y su estudio cuenta con amplios precedentes en la historia de las ciencias de la vida. Bernard localiza la "*vie plastique*" en el tejido conjuntivo, que "*est en effet un stroma où se fait la nutrition proprement dite par un procédé analogue à celui de la génération*" <sup>130</sup>. Su forma de entender los fenómenos de generación -junto con los más ordinarios de nutrición- como diferentes modos de expresión de un mismo fenómeno de síntesis, nos evocan en algunos pasajes la actual imagen del relojero ciego que presenta la moderna obra del neodarwinista Dawkins. Así, sostiene que la constante renovación de los efímeros seres vivos es necesaria precisamente porque éstos no son más que los representantes pasajeros de la vida, que sí es en sí misma eterna <sup>131</sup>. Los procesos de nutrición no son más que una continuación de los de generación y organización, por lo que la fuerza vital no cambia de naturaleza en ellos, y "*les procédés qui nourrissent l'être qui se développe dans l'oeuf sont les mêmes que ceux qui nourrissent et maintiennent son corps à l'état adulte*" <sup>132</sup>. Todas estas tesis las resume Bernard en una sencilla afirmación: "*la nutrition n'est que la génération continuée*" <sup>133</sup>. Vivir y nutrirse

---

<sup>126</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs ...*, p. 128.

<sup>127</sup> O. c., p. 40.

<sup>128</sup> O. c., p. 30.

<sup>129</sup> O. c., p. 347.

<sup>130</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 170.

<sup>131</sup> BERNARD, C; *Rapport sur les progrès*, p. 91.

<sup>132</sup> O. c., p. 91-92

<sup>133</sup> O. c., p. 92.

son dos expresiones sinónimas <sup>134</sup>, y en tanto que fenómenos biológicos necesitan de dos elementos que constituyen su condición de posibilidad. Estos son, por una parte, el medio interno, dotado de todas las condiciones materiales adecuadas. La otra se refiere a lo que Bernard denomina -adoptando una actitud más próxima a Bichat de lo que a él mismo le hubiera gustado probablemente reconocer- la "*viabilité*" <sup>135</sup>. Se trata de la capacidad para nutrirse, que es lo mismo que la aptitud para reproducirse. El cuadro aumenta en complejidad y en interés si tenemos en cuenta que, como el propio Bernard nos señala, el medio interno está a su vez formado por el propio organismo en virtud precisamente de su viabilidad.

Pero Claude Bernard quiere reivindicar también la importancia de los fenómenos de destrucción en la manifestación de los fenómenos vitales. Para ello sostiene la tesis de que el elemento orgánico manifiesta la vida precisamente descomponiéndose <sup>136</sup>, "*car ce que nous appelons la vie n'est pas autre chose que la mort des tissus, des organes, c'est à dire la décomposition par les agents extérieurs*" <sup>137</sup>. Este supuesto, llevado a su máxima generalización, nos permite incluso entender que la enfermedad no es otra cosa que una exageración de la vida y una exageración de la descomposición orgánica <sup>138</sup>, o que los fármacos actúan en muchas ocasiones deprimiendo la destrucción orgánica <sup>139</sup>. Además, nos permite dar la vuelta a las tesis de Bichat y sostener que, dado que la destrucción de los órganos se lleva a cabo tanto durante la vida como después de la muerte, podemos entender que los órganos sólo pueden funcionar en la medida en que son capaces de sustraerse momentáneamente a la acción de la fuerza vital <sup>140</sup>. En efecto, "*en diminuant les phénomènes physico-chimiques, on ralentit la vie, on l'éteint (vie latente), c'est à dire que nous arrêtons la mort de nos organes*" <sup>141</sup>. La vida, por tanto, no es posible sin la muerte, y lo que se nos presenta como una manifestación vital no es en realidad más que la muerte de nuestros órganos. La salud, por otra parte, depende precisamente del equilibrio y la armonía que exista entre los fenómenos de síntesis y los de destrucción vital. La

---

<sup>134</sup> *Ibid.*

<sup>135</sup> *Ibid.*

<sup>136</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 154.

<sup>137</sup> O. c., p. 158.

<sup>138</sup> *Ibid.*

<sup>139</sup> O. c., pp. 164 y 165. Ver también o. c., p. 174: "*je crois que l'abaissement fonctionnel est un des grands principes de la thérapeutique expérimentale. La fièvre n'est qu'une exagération d'activité destructrice. La santé est un équilibre. Il faut agir en sens inverse sur les maladies fébriles au moins*".

<sup>140</sup> O. c., p. 158-9.

<sup>141</sup> O. c., p. 241.

destrucción orgánica continúa después de la muerte, y constituye un gran error creer que los fenómenos físico-químicos del cadáver no acontecen también durante la vida <sup>142</sup>. Ésta

*"est composée de deux choses: la création vitale d'un organe, d'un organule, ou d'un organisme; puis la destruction normale et évolutive de cet organisme (...), [et] la substance organique, une fois créée, doit se détruire et sa destruction est ce qui constitue sa manifestation vitale. Chaque organule se détruit sans cesse, se renouvelle sans cesse et est remplacée par de nouvelles créations"*

<sup>143</sup>

Los fenómenos de síntesis, esto es, los de nutrición y los de desarrollo, que implican una creación de elementos nuevos, sólo se pueden manifestar paralelamente a la propia destrucción orgánica. Este hecho justifica la chocante afirmación bernardiana, según la cual "*la mort engendre la vie*" <sup>144</sup>. Los mecanismos de glucogénesis hepática constituyen uno de los ejemplos favoritos a los que recurre nuestro fisiólogo cuando quiere mostrar que los fenómenos de síntesis son los únicos que se dan con exclusividad en los tejidos vivos, mientras que sólo los procesos de destrucción pueden continuar produciéndose en un tejido muerto. Esta tesis queda claramente demostrada por el hecho de que un hígado separado del organismo puede seguir produciendo azúcar a partir del glucógeno que tiene acumulado. Ello se debe a que este proceso consiste en la descomposición del compuesto en productos secundarios, por lo que se trata de un fenómeno puramente químico al que la vida no tiene nada que añadir. Pero la formación de glucógeno sí es una función propiamente vital desde el momento en que requiere de un tejido vivo para poder realizarse <sup>145</sup>.

Una vez analizados y discutidos los supuestos del vitalismo, Bernard pasa a examinar los de la escuela antagónica. En efecto, la alternativa al vitalismo consiste en definir la vida como el resultado de la actividad de la materia organizada, y la historia de la biología nos ofrece muchos ejemplos de ello. Bernard cita a Béclad, Dugès, Dezeimeris, Lamarck y Rostan. Considera a éste el auténtico responsable de la formulación del organicismo al entender que el Creador no comunica, no añade nada -una fuerza vital- al ser organizado. Según las tesis de Rostan, Dios actúa como el relojero, que monta las piezas de tal forma que la máquina puede moverse por sí misma. De este modo, "*les manifestations de la vie n'étaient que l'expression des propriétés, des ressorts cachés de notre corps, comme les mouvements extérieurs d'une*

---

<sup>142</sup> O. c., p. 242.

<sup>143</sup> O. c., p. 159.

<sup>144</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 99

<sup>145</sup> O. c., pp. 81 y 82.

*machine ne sont que l'expression des propriétés des ressorts cachés qu'elle renferme*" <sup>146</sup>. La vida así entendida no es más que el resultado de una estructura, y es en este sentido en el que cabe afirmar que la vida "*c'est la machine montée*" <sup>147</sup>. El organismo resultaría de "*l'arrangement ou du groupement spécifique des éléments organiques et des milieux pour constituer les tissus, les organes, les appareils et le corps vivant, dont toutes les parties sont reliées dans une harmonie et une réciprocité d'action que le médecin ne doit jamais perdre de vue*" <sup>148</sup>. Según estos supuestos, los fenómenos vitales no estarían engendrados por la naturaleza de la materia viva, sino por la forma en la que ésta está organizada <sup>149</sup>. La crítica que Bernard dirige a este tipo de definiciones de la vida es su vaguedad, pues "*la structure n'est pas une priorité physico-chimique, ni une force qui puisse être la cause de rien par elle-même; car elle supposerait une cause à son tour*" <sup>150</sup>. De hecho, entiende que al concepto de organización se le puede dirigir la misma crítica que al de fuerza vital: o bien se explican a su vez por otros, o resultan tan oscuros como lo que se pretende definir por ellos. De nada sirve, en efecto, apelar a la organización sin explicar cómo ha sido ella posible <sup>151</sup>. En el apartado dedicado a la influencia de Darwin en la obra de Claude Bernard señalamos el escaso interés que despertó en Bernard el intento del científico inglés por responder a esta pregunta, e indicamos algunas posibles explicaciones para ese desinterés. Señalaremos aquí que Bernard se manifiesta de acuerdo con las tesis principales del organicismo, pero no admite que se le pueda otorgar un estatuto de definición. Para él la organización es, como veremos, sólo una propiedad más de las cinco que caracterizan a los seres vivos <sup>152</sup>. Su reduccionismo metodológico no le va a impedir, sin embargo, definir los órganos como "*un instrument physique mais créé par le force vitale*", o elegir como ejemplo aclaratorio de su forma de entender los organismos precisamente el modelo de la máquina de vapor. La que interpretará, sin embargo, de un modo muy poco ortodoxo, pues lo que quiere poner de manifiesto con el ejemplo es que "*sa constitution se fait par la force*

---

<sup>146</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 272.

<sup>147</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 31.

<sup>148</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 275.

<sup>149</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès*, p. 225.

<sup>150</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*.

<sup>151</sup> El concepto de fuerza es ya de por sí problemático. Bernard reconoce tres fuerzas reguladoras en el ser vivo, y a las tres las califica de "*inconnues*". Se trata de la fuerza vital, responsable de los procesos de síntesis entendidos como evolución; la fuerza física, responsable del movimiento general de los cuerpos brutos y entendida por tanto como "*attraction*"; y por último la fuerza química, que explica los movimientos moleculares de composición y descomposición y que se subsume bajo el concepto de "*affinité*". BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 66.

<sup>152</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie ....*, p. 32.

*vitale de l'homme (qui est le createur dans ce cas); l'action de la machine est une conséquence forcée des forces de la vapeur, etc., mais la création suppose une intelligence qui l'a faite"* <sup>153</sup>.

En resumen, concluye Bernard que los dos intentos de definir la vida *a priori*, esto es, el vitalismo -que la entiende como un principio- y el organicismo -que la interpreta como un resultado- son igualmente insuficientes. Ni el principio ni el resultado de la vida pueden aisladamente explicarla. Para ello es necesario contar con la reunión de los dos factores, y entenderla como una interacción, como una relación estrecha y armónica entre las condiciones físico-químicas y las condiciones orgánicas, que regulan la sucesión, y el concierto de los fenómenos <sup>154</sup>.

En cualquier caso, "*les phénomènes de la vie ne peuvent être connus qu'à posteriori*" <sup>155</sup>. El método *a priori* queda para la sistemática y resulta estéril para las ciencias naturales. Éstas deben simplemente renunciar a definir lo indefinible y limitarse a intentar caracterizar a los seres vivos en relación con los cuerpos inanimados <sup>156</sup>. Definir sólo puede consistir en analizar nociones primitivas, y de ahí que siempre se defina usando el método *a priori*. Dado que las nociones primitivas son aquéllas que todos los seres humanos compartimos, queda explicado el hecho de que podamos hablar de ellas sin malentendidos. No las hemos creado nosotros -como sucede, por ejemplo, en geometría, ciencia en la que se puede y se debe hacer definiciones, y no se pueden explicar ni definir por otras más simples precisamente porque ellas son las más simples que hay, lo que hace que resulten inanalizables. El concepto de vida no es más complejo que el de fuerza vital o el de organización, y dado que los tres son igual de simples, resulta que no se pueden emplear para definirse entre sí.

La concepción organicista de la vida tiene una vertiente aplicable al estudio de la patología, y ofrece un modelo fértil para entender la enfermedad como una música desagradable. Ésta estaría producida por una orquesta formada, sin embargo, por instrumentos de calidad tocados por buenos músicos, pero que no están en armonía los unos con los otros.

---

<sup>153</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 150-1.

<sup>154</sup> BERNARD, C. *Leçons sur les phénomènes de la vie* ..., p. 345. Algunos autores, como Canguilhem se han preguntado si Bernard anticipa la idea de que la herencia biológica consiste en la transmisión de un código genético (*o. c.*, p. 13). De hecho, es su concepción radicalmente antilamarckiana de la herencia lo que le hace considerar carentes de valor heurístico a todas las ramas de la biología que se fundamenten o pretendan explicar la morfología, como el darwinismo o la biología de la *Naturphilosophie*. Así, entiende que el investigador sólo puede contemplar la morfología vital, pues su factor esencial, la herencia, no es un elemento que esté en nuestro poder. *O. c.*, p. 342.

<sup>155</sup> *O. c.*, p. 32..

<sup>156</sup> *Ibid.*



Como sucede con la vida, "*la résultante qui est l'expression vitale totale n'existe pas, quoique les organes ou les tissus existent toujours*"<sup>157</sup>. Del mismo modo que la vida y la muerte no son más que un mecanismo, "*la maladie n'est qu'un mécanisme*"<sup>158</sup>, y su curación debe pasar por localizar el elemento primitivamente afectado que ha llevado a la posterior desestructuración de todo el edificio orgánico<sup>159</sup>. En efecto, los elementos de un organismo son autónomos, pero no son independientes<sup>160</sup> y la relación entre el todo y las partes presenta una complejidad y una idiosincrasia que justifica que le dediquemos un apartado independiente. A modo de adelanto diremos que

*"Les éléments que l'analyse anatomique nous a fait découvrir dans les êtres vivants sont autonomes, c'est à dire qu'ils ont chacun leurs propriétés distinctes et caractéristiques, leurs poisons spéciaux. Mais, malgré cette autonomie, ces éléments s'associent, se groupent, réagissent les uns sur les autres pour constituer des mécanismes organiques, des organes, des appareils"*<sup>161</sup>

Entre las partes que constituyen el todo orgánico, Claude Bernard establece una interesante distinción. Por un lado estarían lo que el fisiólogo llama "organismos elementales", y por otro los "elementos" o "radicales". Los primeros son auténticos organismos, muy simples pero independientes, mientras que los elementos o radicales orgánicos son formaciones elementales distintas y autónomas que forman parte de la composición de un organismo, pero que no son independientes de él, pues no pueden desarrollarse de forma separada<sup>162</sup>. En cualquier caso, el conocimiento de los elementos no basta para hacer biología, del mismo modo que el conocimiento de las piedras de un edificio no nos dice nada acerca de su organización<sup>163</sup>. Si bien es cierto que todas las ciencias deben buscar sus explicaciones valiéndose de procedimientos filosóficos parecidos, resultaría un grave error creer que la biología se simplifica por el mero hecho de asimilarla a la física y la química. En efecto, semejante simplificación sólo conduciría a la desnaturalización de las ciencias de la vida en la medida en que pretenden explicar por un principio único los fenómenos desconocidos, que no por ello se nos presentan con mayor claridad<sup>164</sup>.

---

<sup>157</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 159.

<sup>158</sup> *O. c.*, p. 289.

<sup>159</sup> *Ibid.*

<sup>160</sup> *O. c.*, p. 293.

<sup>161</sup> *O. c.*, p. 292.

<sup>162</sup> *O. c.*, p. 294.

<sup>163</sup> *O. c.*, p. 296.

<sup>164</sup> *O. c.*, p. 193

Dado que todos los fenómenos naturales resultan de la relación de unos cuerpos con otros, resulta indispensable considerar siempre el cuerpo en el que tiene lugar el fenómeno que estudiamos y el medio que determina que el cuerpo manifieste sus propiedades. A ninguno de los dos términos le corresponde, como señalamos en su momento, un lugar privilegiado, pues "*si l'on supprime le milieu, le phénomène disparaît, de même que si le corps avait été enlevé*"<sup>165</sup>. La vida depende de la integridad de ambos, lo que deslegitima una de las cuestiones clásicas de la biología: la del *locus* de la vida. Los fenómenos vitales son simplemente el resultado de la relación de un cuerpo con su medio, y no se pueden localizar o entender como la propiedad de una estructura concreta. Dado que la vida es el resultado del contacto del organismo y el medio; no podemos comprenderla a base de analizar sólo el organismo o sólo el medio. Se trata, pues, de "*une abstraction*"<sup>166</sup>, si bien el "campo de batalla" en el que se libra el conflicto vital es el protoplasma<sup>167</sup>. Dado que la vida como concepto cosificado no es más que una abstracción, "*nous ne pouvons agir sur les manifestations de cette vie générale, attribut du protoplasma, qu'en réglant les agents physico-chimiques qui entrent en conflit avec le protoplasma préexistant*"<sup>168</sup>. Esta forma de entender la vida tiene, como ya señalamos, unas consecuencias heurísticas y epistemológicas inmediatas. El único principio absoluto de la ciencia fisiológica experimental es el determinismo fisiológico, esto es, la determinación exacta de esas condiciones materiales de los fenómenos vitales, pues "*telle est la conception qui nous permet de comprendre et d'analyser les phénomènes des êtres vivants, et nous donne la possibilité d'agir sur eux*"<sup>169</sup>. La desustancialización de la vida llevada a cabo por Bernard encuentra un marco teórico ideal en la teoría celular, que la descentraliza y la sitúa en cada una de las células, entendidas como organismos autónomos<sup>170</sup>. De este modo, "*la vie nous apparaît comme un pur mécanisme dont nous pouvons faire mouvoir les rouages, mais que nous ne pouvons localiser dans aucun d'eux exclusivement; elle n'est nulle part et se rencontre partout*"<sup>171</sup>. Ahora son los órganos los que están constituidos con el fin de hacer posible la vida de las células, pues lo que

---

<sup>165</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 131-2.

<sup>166</sup> *O. c.*, p. 133.

<sup>167</sup> *O. c.*, pp. 351 y 352.

<sup>168</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 352. Lo denomina preexistente porque su origen se nos escapa: es la continuación del protoplasma de un ancestro.

<sup>169</sup> *Ibid.*

<sup>170</sup> Bernard llama a las células y a los tejidos "*radicaux de la vie*", ver *Rapport sur les progrès ...s*, pp. 136 y 225. Estos radicales se diferencian de los "*corps simples*" en que "*c'est une sorte d'organisme pouvant exister par lui-même*" que, por otra parte, pueden consistir en cuerpos compuestos. De ahí que "*l'idée d'un radical est plus philosophique que l'idée d'un corps simple*", *Cahier de notes*, p. 167.

<sup>171</sup> BERNARD, C.: *La science expérimentale*, Paris, 1878, p. 304.

muere, como lo que vive, es en definitiva la célula <sup>172</sup>: En efecto, "*tout est fait par l'élément anatomique et pour l'élément anatomique*" <sup>173</sup>. Todos los aparatos actúan *para* procurar a la célula las condiciones físico-químicas que le son necesarias.

Esta concepción interactiva de la vida logra sustituir el problemático concepto de "propiedad" por otro que resulta ser no menos problemático, esto es, el de "irritabilidad". La irritabilidad es la capacidad -que sólo poseen las células- para reaccionar bajo la influencia de ciertos excitantes de una manera especial, característica de los seres vivos <sup>174</sup>. Sin el estímulo físico químico adecuado, las células son inertes, incapaces de llevar a cabo ninguna actividad vital. De este modo, "*l'irritabilité est la propriété fondamentale. Sans elle l'organe ne sent pas les excitants et reste en repos*" <sup>175</sup>, y la sede última de esta propiedad es el protoplasma. En efecto, "*l'irritabilité est la propriété que possède tout élément anatomique (c'est à dire le protoplasma qui entre dans sa constitution) d'être mis en activité et de réagir d'une certaine manière sous l'influence des excitants extérieurs*" <sup>176</sup>. Se trata de la única propiedad vital elemental que existe, y "*par cette expresion abstraite ou métaphysique nous traduisons un fait concret objectif, à savoir, que les manifestations phénoménales dont elle est le théâtre, échange nutritif, motilité, etc., apparaissent comme une réaction provoquée par les excitants extérieurs*" <sup>177</sup>. Se da en los dos reinos y constituye la base de la sensibilidad, que no es en realidad más que una forma más compleja de irritabilidad <sup>178</sup>. La irritabilidad es la auténtica causa del funcionamiento de los órganos, mientras que los excitantes son su "*cause occasionnelle*" <sup>179</sup>. Si bien la intensidad de su manifestación guarda una relación directa con la de los fenómenos físico-químicos que la inducen, no estamos autorizados a suponer que está creada por ellos. Se trata más bien de una manifestación vital que pone al órgano o al elemento en disposición de funcionar bajo la influencia de los excitantes <sup>180</sup>. Este lenguaje, sospechosamente próximo al de Bichat, no parece preocupar a Bernard, que incluso considera que la irritabilidad es la solución

---

<sup>172</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 366.

<sup>173</sup> *O. c.*, p. 367. Más adelante tendremos ocasión de comprobar que el organicismo de Bernard admite también una causalidad descendente en virtud del cual se puede hablar de una subordinación simultánea de la parte al todo.

<sup>174</sup> *O. c.*, p. 97 y 241.

<sup>175</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 149.

<sup>176</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 242.

<sup>177</sup> *O. c.*, p. 368.

<sup>178</sup> *O. c.*, p. 243.

<sup>179</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 150.

<sup>180</sup> *O. c.*, p. 151.

al problema de las "propiedades vitales" de los seres organizados <sup>181</sup>. Reconoce que el concepto de propiedad no es experimental, sino abstracto, metafísico, pero considera imposible hablar sin hacer abstracciones, e insiste en que tras el nombre abstracto podemos percibir un hecho. Así, bajo el nombre de "contractilidad", por ejemplo, percibimos el hecho de que el protoplasma modifica su forma bajo la influencia de un excitante externo. Dado que dicho hecho no es, al menos en el momento en el que desarrolla sus investigaciones, reducible a otro más simple que lo explique, decide llamarlo "propiedad" <sup>182</sup>. Cuando hablamos de propiedades nos estamos refiriendo, por tanto, a hechos simples, por el momento irreducibles. Son atributos del protoplasma, mientras que las funciones se predicen con propiedad de los órganos y de los aparatos, esto es, de la "*réunion du corps*" <sup>183</sup>, del mismo modo que la electricidad "*ne peut être localisée ni dans l'un ni dans l'autre corps qui la produisent*" <sup>184</sup>. Todas estas consideraciones no impiden que, en los *Principes*, Bernard prefiera calificar a la irritabilidad de función <sup>185</sup>. El estatuto ontológico de las funciones es más débil que el de las propiedades por cuanto su origen debe buscarse en el sujeto que las "ve" en lugar de situarlas del lado de los objetos <sup>186</sup>. Las funciones "son puestas" por el sujeto, si bien éste puede entender que constituyen una suerte de propiedad emergente de los elementos que forman el órgano en cuestión <sup>187</sup>. En cualquier caso, el fisiólogo debe dedicarse al estudio del determinismo físico-químico de las propiedades de las células, que constituyen la base de todas las propiedades vitales <sup>188</sup>. Bernard nos presenta incluso una breve historia del problema de las propiedades:

Al principio los investigadores confundían la sensibilidad, la contractilidad y la irritabilidad. Haller fue el primero en distinguirlas, y lo hizo de forma experimental, esto es, no mediante un análisis de su esencia, sino otorgando un nombre a los distintos comportamientos que observa en los diferentes tejidos. Esta línea de investigación determinó la separación definitiva del nervio y el músculo. A partir de ahora, cada uno de ellos posee en sí todo lo que necesita para entrar en acción, a diferencia de lo sostenido por la teoría de los espíritus animales de Descartes y Galeno. Estos autores entendían que los órganos podían actuar gracias a que los

---

<sup>181</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 243.

<sup>182</sup> *O. c.*, p. 370.

<sup>183</sup> *O. c.*, p. 370, y *Cahier de notes*, p. 123.

<sup>184</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 123.

<sup>185</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 151.

<sup>186</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 371.

<sup>187</sup> *O. c.*, p. 372.

<sup>188</sup> *Ibid.*

nervios les transmitían desde el cerebro dichos elementos <sup>189</sup>. La interpretación de los fenómenos en uno u otro sentido tiene importancia para el avance de la ciencia, pues el marco teórico de la autonomía de los tejidos propuesta por Haller es el adecuado para, por ejemplo, la teoría bernardiana del mecanismo de acción del curare <sup>190</sup>. Pero tanto la sensibilidad como la contractilidad son la expresión de otra propiedad más general y, ahora sí, común a toda la materia viva: la irritabilidad <sup>191</sup>, que "*est la propriété de l'élément vivant d'agir suivant sa nature sous une provocation étrangère*" <sup>192</sup>. No tiene sentido hablar de dos tipos de irritabilidad, una "nutritiva", en la que el excitante sería el nutriente y la reacción la nutrición, y una "irritabilidad funcional", en la que el excitante sería otro tipo de elemento y la reacción la aparición de la función específica del tejido en cuestión. Sólo existe una irritabilidad simple <sup>193</sup>, la han de poseer todos los tejidos y es exclusiva de la materia viva. Todas las demás propiedades vitales son formas más o menos complejas de ella, e incluso la vida consciente sólo se diferencia de la irritabilidad por su grado de complejidad, y no por su naturaleza. Para probarlo basta con observar cómo un mismo anestésico suprime primero la vida consciente, luego las diferentes funciones vitales y por último la propia irritabilidad. La manera idéntica en que son modificadas todas estas propiedades por un mismo agente demuestra su idéntica naturaleza <sup>194</sup>.

Existen en efecto excitantes y analgésicos de la intangible irritabilidad. Los excitantes son los cuatro elementos del medio, esto es, el agua, el aire, las sustancias químicas y el calor <sup>195</sup>, mientras que los anestésicos suspenden la actividad del protoplasma, sea cual sea ésta. Cuando se administra un anestésico, todos los demás fenómenos que no necesiten para su ejercicio de la irritabilidad son conservados, con lo que dichos fármacos ofrecen al investigador experimental un medio precioso para determinar qué fenómeno es vital y cuál no lo es <sup>196</sup>. Esto es así en la medida en que "*tout ce qui est vivant est irritable; tout ce qui n'est pas vivant n'est*

---

<sup>189</sup> O. c., p. 246.

<sup>189</sup> O. c., p. 246.

<sup>190</sup> O. c., p. 247.

<sup>191</sup> O. c., p. 247-8.

<sup>192</sup> O. c., p. 249.

<sup>193</sup> *Ibid.*

<sup>194</sup> O. c., p. 289. El fisiólogo está autorizado a considerar idénticos a todos los fenómenos que presentan características físicas idénticas. *Ibid.*

<sup>195</sup> O. c., p. 252.

<sup>196</sup> O. c., p. 253. La producción de anhídrido carbónico en la respiración no es un acto vital, como pone de manifiesto el hecho de que una loncha de jamón respire -produzca anhídrido carbónico- en la nevera.

*pas irritable*"<sup>197</sup>, y el hecho de que se pueda anestesiar a los vegetales indica que la organización animal y la vegetal es la misma<sup>198</sup>. Al carecer de sistema nervioso, los fenómenos de anestesia en las plantas se deben atribuir a una acción directa del fármaco sobre la irritabilidad del protoplasma de todos sus tejidos<sup>199</sup>. De este modo, debemos entender que el anestésico no actúa sobre la sensibilidad, entendida como propiedad específica del sistema nervioso, sino sobre la irritabilidad que afecta a todas las células de la economía<sup>200</sup>. Ello explica que se puedan anestesiar también elementos como el corazón de una rana previamente extirpado, las semillas<sup>201</sup>, los infusorios<sup>202</sup> o los fermentos figurados<sup>203</sup>. El mecanismo de acción por el cual el éter adormece los tejidos consiste en producir un cambio químico en el protoplasma en virtud del cual éste se coagula<sup>204</sup>. Lo que queda abolido por la acción de los anestésicos son los fenómenos de síntesis orgánica, mientras que los de destrucción continúan.

La noción de irritabilidad resulta aplicable a algunos conceptos importantes de la patología y de la terapéutica, como el de "idiosincrasia". Ésta tiene en realidad como referente los distintos grados de irritabilidad de las células de los diferentes organismos<sup>205</sup>, de manera que "*c'est l'aptitude différente que cet élément possède pour ressentir l'influence des agents extérieurs et devenir irritable qui constitue l'idiosyncrasie*"<sup>206</sup>. La idiosincrasia es por tanto la aptitud innata que posee un elemento orgánico para manifestar con mayor o menor facilidad la irritabilidad, que es la manifestación vital fundamental. Se trata, por tanto, de una especie de sensibilidad propia de cada célula que podemos hacer variar modificando el medio<sup>207</sup>. Toda la materia viva creada es sensible a la acción de los agentes exteriores que tienden a descomponerla, pero la materia más sensible será la que se vuelva irritable en primer lugar, entendiendo por sensibilidad la propiedad inconsciente que tiene la materia viva de recibir la

---

<sup>197</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 149.

<sup>198</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p.261. La anestesia experimental nos demuestra que en los vegetales lo propiamente vital es la función clorofílica, mientras que la respiración es, como sucedía en los animales, de naturaleza puramente química.

<sup>198</sup> *O. c.*, p. 263.

<sup>199</sup> *Ibid.*

<sup>200</sup> *Ibid.*

<sup>201</sup> *O. c.*, p. 267.

<sup>202</sup> *O. c.*, p. 279.

<sup>203</sup> No así los fermentos solubles, que son agentes no vivos, sin protoplasma. *O. c.*, p. 277.

<sup>204</sup> *O. c.*, p. 265.

<sup>205</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 153.

<sup>206</sup> *O. c.*, p. 154.

<sup>207</sup> *O. c.*, p. 157.

impresión de los agentes externos <sup>208</sup>. Lo que no conviene es confundir vida con irritabilidad, pues es posible que una célula esté viva y que su irritabilidad esté en estado latente, con lo que no se manifestaría -pensemos en las semillas y en todos los estados característicos de la vida latente. No es correcto por tanto decir que "*tout ce qui est vivant est irritable*" <sup>209</sup>, pues la célula puede estar viva sin manifestar su irritabilidad, de modo que lo correcto sería decir que "*tout ce qui manifeste la vie est irritable et doit être irritable*", pues la irritabilidad no es otra cosa que la primera manifestación de la vida <sup>210</sup>. La misma terapéutica se basa en el concepto de irritabilidad, pues muchas veces la acción de los fármacos consiste en modificarla de forma indirecta, esto es, mediante la modificación del medio interno. <sup>211</sup>.

Pero el científico no debe estudiar la irritabilidad, sino las condiciones físico-químicas de la interacción entre la célula y el medio. La única diferencia entre el fisiólogo y el físico o el químico es que aquél debe buscar sus excitantes en el medio interno, menos accesible que el cósmico <sup>212</sup>. La biología es la más compleja de todas las ciencias, y precisamente por ello debe recurrir para su desarrollo a todas las ciencias que puedan servirle de auxiliares. Dado que las condiciones de los fenómenos vitales se encuentran tanto en el organismo como en el medio, la biología debe tener en cuenta tanto las características exclusivas de los organismos como los agentes físico químicos que influyen en el desarrollo de dichos fenómenos <sup>213</sup>. Estas consideraciones no deben hacernos caer en una concepción reduccionista de la vida, pues "*le tourbillon vital n'est pas la manifestation unique d'un quid intus, ni le seul effet de conditions physico-chimiques extérieures. La vie ne saurait en conséquence être caractérisée exclusivement par une conception vitaliste ou materialiste*" <sup>214</sup>.

Esta propuesta epistemológica resulta mucho más innovadora de lo que hoy en día podamos suponer. La tendencia predominante en la biología de la época de Bernard entendía que, puesto que la fisiología se definía como la ciencia que estudia los fenómenos vitales, debía comenzar definiendo qué es la vida. Sin embargo, Bernard no va a dudar en calificar a esta tentativa de quimérica, extraña e inútil <sup>215</sup>. En el apartado de este trabajo dedicado a los límites de la ciencia de los seres vivos tratamos el tema de las críticas que dirige Bernard a las

---

<sup>208</sup> O. c., p. 155

<sup>209</sup> O. c., p. 154.

<sup>210</sup> *Ibid.*

<sup>211</sup> O. c., p. 157.

<sup>212</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 99.

<sup>213</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 237.

<sup>214</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 39.

<sup>215</sup> O. c., p. 22.

definiciones clásicas de vida, así como sus ideas, extraídas de la lectura de Pascal, acerca del valor de las definiciones en general para la ciencia. El objeto de la fisiología tal y como Bernard la entiende no es el estudio de la vida entendida como entidad abstracta, sino de las condiciones físico-químicas que determinan la aparición de los fenómenos vitales. Bernard parte de una hipótesis a la que él mismo confiere la categoría de axioma, según la cual "*toute manifestation vitale est nécessairement liée à une destruction organique*" <sup>216</sup>. De este modo, todo fenómeno vital es la expresión de un proceso químico subyacente de destrucción orgánica. La fisiología de Bernard confiere, como ya hemos señalado, un lugar importantísimo a ese tipo de fenómenos que tanto estorbaban a sus predecesores, para quienes la auténtica vida sólo podía estar relacionada con los procesos de síntesis química o de generación. Los fenómenos de destrucción pueden ser de tres tipos: fermentación, combustión y putrefacción, pero la combustión vital, a diferencia de la interpretación que su medio científico ofreció de los experimentos de Lavoisier, no es comparable o equivalente a la combustión que acontece en una hoguera. En efecto, tras la defensa que le acabamos de ver hacer de la reducción de los fenómenos vitales a fenómenos físico-químicos -muy del gusto de su maestro Magendie y de las líneas experimentales alemanas- Bernard nos va a sorprender con las siguientes consideraciones: "*les phénomènes chimiques des organismes vivants ne peuvent jamais être assimilés complètement aux phénomènes qui s'opèrent en dehors d'eux (...). Les phénomènes chimiques de l'être vivant, bien qu'ils se passent suivant les lois générales de la chimie, ont toujours leurs appareils, leurs procédés spéciaux*" <sup>217</sup>. La diferencia entre la combustión que tiene lugar en una hoguera y la que acontece en un ser vivo consiste en que ésta última necesita de la acción de agentes especiales -los fermentos- para tener lugar, por lo que Bernard llega a afirmar que lo que se produce en el organismo no es una auténtica combustión <sup>218</sup>. Son este tipo de matizaciones las que le llevan a calificar a los procesos de combustión orgánica de "indirectos", en oposición a la combustión "directa", propia del mundo exclusivamente físico <sup>219</sup>. En la "combustión" propia de los seres vivos, éstos toman el oxígeno del medio cuando están en reposo, y producen anhídrido carbónico cuando se desarrolla el fenómeno vital, momento éste en el que ya no están tomando oxígeno. El papel del oxígeno en los fenómenos vitales no es el de comburente, sino el de excitante <sup>220</sup>, y la producción de anhídrido carbónico es el resultado de una verdadera destrucción orgánica, de un desdoblamiento análogo al que se produce en las fermentaciones.

---

<sup>216</sup> O. c., p. 155.

<sup>217</sup> O. c., p. 166.

<sup>218</sup> O. c., p. 167.

<sup>219</sup> O. c., p. 168-9.

<sup>220</sup> O. c., p. 171.



Así, la combustión y la putrefacción se limitan a ser en realidad fermentaciones, por lo que la fermentación sería el proceso químico general de todos los seres vivos -animales y vegetales- que no se puede encontrar en la naturaleza fuera de ellos <sup>221</sup>. Estas consideraciones no invalidan aquéllas otras más generales en virtud de las cuales se debe aceptar la tesis de que no hay ningún elemento químico que forme parte de los seres vivos y que no se encuentre en los cuerpos brutos <sup>222</sup>. Pero Claude Bernard no está de acuerdo con las tesis de Lavoisier que sostienen que la química de los laboratorios es comparable a la química de los seres vivos <sup>223</sup>:

*"Une grande erreur consiste à croire que les phénomènes physico-chimiques de l'organisme sont identiques à ceux qui se passent en dehors et d'avoir voulu expliquer ces phénomènes dans le corps par des agents qu'on avait constatés au dehors. C'est dans cette erreur que sont tombés certains chimistes, qui raisonnent du laboratoire à l'organisme, tandis qu'il faut raisonner de l'organisme au laboratoire"* <sup>224</sup>.

De nuevo las recomendaciones metodológicas de Bernard apuntan a un justo término medio que permita al científico valerse del inevitable auxilio de la física y de la química sin caer en los planteamientos excesivamente simplificadores de los reduccionistas. Para poder encontrarlo y para situarnos en él hay que tener siempre presente que *"aucun phénomène physico-chimique ne se passe au dedans comme au dehors; il y a toujours un agent chimique organique créé par l'organisme qui répond parallèlement à des actions minérales (...) de sorte donc qu'il y a vraiment une chimie organique"* <sup>225</sup>. El principal defensor de la posibilidad de una medicina científica advierte a sus lectores de la necesidad de que el punto de vista vital domine siempre en la elaboración de hipótesis al punto de vista físico-químico. Bernard recordará a los jóvenes investigadores que en sus trabajos habrán de tener siempre presente que, más que con fenómenos orgánicos, están tratando con fenómenos organizados. Esta actitud prudente, que pone límites al reduccionismo físico-químico en sus aspectos tanto metodológicos como ontológicos, puede ser llevado a los casos más extremos de los fenómenos vitales, como son la relación cerebro-mente y la creación de la vida en los laboratorios. Sin duda el surgimiento de la vida debe llevarse a cabo en un medio líquido propicio para el desarrollo de los fenómenos

---

<sup>221</sup> O. c., p. 178.

<sup>222</sup> O. c., p. 204. En otro momento, con motivo del estudio del protoplasma verde, dice que no sabemos hasta qué punto el quimismo artificial es diferente al quimismo natural, y añade que puede que sean completamente diferentes. O. c., p. 216.

<sup>223</sup> O. c., p. 222.

<sup>224</sup> BERNARD, C. *Principes de médecine expérimentale*, p. 242.

<sup>225</sup> *Ibid.*

químicos que acompañan a la formación de las células. Si bien la intensidad de la formación celular estará en relación directa con la intensidad de dichas reacciones químicas, no por ello debemos precipitar nuestro juicio y concluir que la formación celular es un fenómeno exclusivamente químico<sup>226</sup>. Ni siquiera el éxito obtenido en la síntesis de productos típicamente orgánicos en el laboratorio nos autoriza a erigirnos en reduccionistas, pues los fenómenos químicos no engendran la vida, sino que se limitan a ser una de las condiciones de su manifestación. Pese a la evidente proporcionalidad que existe entre la intensidad de los fenómenos químicos y los fenómenos vitales, "*les agents chimiques des êtres vivants sont créés par la vie et, dans l'organisme, les phénomènes chimiques ne peuvent s'accomplir que par cette voie*"<sup>227</sup>. Siguiendo esta línea de pensamiento, Bernard reprochará a Du Bois y a sus colegas alemanes el haber concedido demasiada importancia al aspecto puramente físico de la fisiología del sistema nervioso y del aparato muscular, lo que les ha impedido distinguir el lado fisiológico o vital de la cuestión. Esta labor, puramente fisiológica, es la que queda por hacer, y Bernard quiere consagrar a ella su obra, para poner de manifiesto que "*la propriété vitale des tissus n'est qu'entretenu ou manifestée par les phénomènes physico-chimiques, mais non crée par eux*"<sup>228</sup>. El fanatismo de la exactitud físico-química, por muy acertado y moderno que pueda parecer, resulta muy dañino para el desarrollo de la medicina y de la fisiología<sup>229</sup>. Los trabajos de Du Bois acerca de la equivalencia mecánica entre el calor y la contracción muscular no son considerados auténticos trabajos fisiológicos por Bernard<sup>230</sup>. Uno de los principales objetivos de las obras del fisiólogo de Rhône consiste precisamente en explicar cómo hay que entender la físico-química animal para que su consideración no impida conservar las auténticas características de los fenómenos vitales. Así, una de las soluciones que propone consiste en orientar la labor del fisiólogo hacia una físico-química organizada en vez de orgánica. Ello le obligará a tener presente que todas las funciones químicas del organismo están siempre relacionadas con fenómenos de desarrollo que les otorgan un carácter vital propio, que el químico nunca tiene en cuenta<sup>231</sup>. Si bien es verdad que en el laboratorio de fisiología se necesitan químicos que lleven a cabo las investigaciones puramente químicas, no es menos cierto que el conjunto de la investigación debe ser dirigido por un fisiólogo. Sólo él conoce el fenómeno que ambos estudian en toda su complejidad, y no sólo en sus aspectos inorgánicos.

---

<sup>226</sup> O. c., p. 243.

<sup>227</sup> O. c., p. 244.

<sup>228</sup> O. c., p. XVII.

<sup>229</sup> O. c., p. XVIII.

<sup>230</sup> O. c., p. 90.

<sup>231</sup> O. c., p. 89.

De este modo, "*toute recherche physique ou chimique doit être encadrée dans un plan biologique, physiologique ou médical. Sans cela, elle n'atteint pas le but qu'elle doit atteindre. Je reproche aux recherches de Dumas, de Du Bois-Reymond, etc ... de ne pas être encadrées physiologiquement et d'être trop physiques*"<sup>232</sup>. Dado que la ciencia más compleja debe dominar a la más simple, en la asociación del biólogo con el químico éste debe actuar como auxiliar de aquél, que es quien realmente manda "*en ce sens qu'il pose le problème*"<sup>233</sup>. En el apartado de este trabajo dedicado a la influencia de la obra de Comte en el pensamiento de Bernard señalamos la opinión que al fisiólogo le merecían los "especialistas en generalidades" preconizados por el filósofo. Bernard rechaza esta figura por considerar que en el siglo XIX ya no es posible ser enciclopedista. No se le puede exigir a alguien que es un profundo conocedor de la fisiología que sea a la vez un físico, un químico y un matemático consumado. Lo único que se le puede pedir al fisiólogo es que conozca lo suficiente de esas disciplinas como para que sea capaz de reconocer en qué casos debe recurrir con provecho a cada una de ellas, delegando en un especialista la ejecución de las investigaciones pertinentes. Sólo en el caso de que un fisiólogo se asocie con un médico debe tomar este último el mando sobre aquél, debido a que la medicina es una ciencia aún más compleja de la fisiología. Cuando un químico pretende hacer fisiología, elabora una ciencia demasiado simple, y pretende siempre reducir la fisiología a química, como les sucedió a Lavoisier y a Dumas. Pero la tarea que hay que llevar a cabo es precisamente la inversa<sup>234</sup>, pues "*c'est la vie qui est le but et les autres sciences ne sont que des moyens d'études. Il faut donc avant tout être physiologiste*"<sup>235</sup>.

Sería un grave error pretender reducir la biología a una rama más de las ciencias físico-químicas, pues de este modo se la desnaturalizaría por simplificarla demasiado. Lo único que se lograría finalmente sería construir una ciencia ajena al sentimiento de la complejidad de los fenómenos de la vida, esto es, un saber calcado de las ciencias físico-químicas<sup>236</sup>. El ideal cuantificador puede resultar un engaño para el biólogo, pues los números no son más que ilusiones, y la fantasía de la exactitud cuantitativa es un gran obstáculo para el desarrollo de la ciencia y para la aplicación del método experimental<sup>237</sup>. Cuando se trata con fenómenos complejos y se pretende reducirlos a un estado ideal con el fin de hacerlos susceptibles de cálculo, este proceder no aporta nada para la práctica. Claude Bernard parece entender que la

---

<sup>232</sup> O. c., p. 245.

<sup>233</sup> *Ibid.*

<sup>234</sup> *Ibid.*

<sup>235</sup> O. c., p. 247.

<sup>236</sup> O. c., p. 193.

<sup>237</sup> O. c., p. 200.

biología se construye con lo que el enfoque matemático del estudio de los fenómenos desecha, esto es, con los matices que llevaría un tiempo infinito calcular. La herramienta realmente apropiada para el fisiólogo no puede ser el cálculo, sino el experimento <sup>238</sup>.

Los organismos poseen propiedades físicas y químicas, y los fenómenos físico-químicos son inseparables de los fenómenos vitales, pero los primeros no engendran los segundos. Entre ellos sólo hay una relación de paralelismo <sup>239</sup>: "*Il y a un parallélisme entre l'apparition des phénomènes vitaux et celle des phénomènes physico-chimiques sans qu'on puisse dire pour cela que les phénomènes physico-chimiques engendrent les phénomènes vitaux*" <sup>240</sup>. La materia no engendra los fenómenos vitales pese a ser la condición indispensable de su manifestación <sup>241</sup>. Sin duda, si queremos hacer variar la manifestación de un fenómeno vital, no nos queda más remedio que modificar la materia con la que está relacionado <sup>242</sup>. Pero, si bien las condiciones materiales son necesarias para que surjan los fenómenos de evolución o de nutrición, no debemos por ello suponer que es la materia la que engendra la ley del orden y de la sucesión que dota de sentido a los fenómenos, pues "*ce serait tomber dans l'erreur grossière des matérialistes*" <sup>243</sup>. Ni la materia organizada ni la materia inanimada engendran los fenómenos vitales, sino que constituyen meramente el escenario de su manifestación, pues "*la matière (...) est toujours par elle-même, dénuée de spontanéité et n'engendre rien; elle ne fait qu'exprimer par ses propriétés l'idée de celui qui a créé la machine qui fonctionne*" <sup>244</sup>. De este modo, la materia organizada del cerebro, por citar un ejemplo, tiene la misma conciencia de las ideas que alberga que la materia inerte de una máquina hecha por el hombre, como podría ser el caso de un reloj, de los movimientos que realiza o de la hora que marca; esto es, "*pas plus que les caractères d'imprimerie et le papier n'ont la conscience des idées qu'ils retracent*" <sup>245</sup>. Continuando con la metáfora más clásica de la historia de la biología, "*le cerveau et l'horloge sont deux mécanismes, l'un vivant et l'autre inerte, voilà toute la différence*" <sup>246</sup>.

---

<sup>238</sup> O. c., p. 201.

<sup>239</sup> O. c., p. 149.

<sup>240</sup> O. c., p. 154.

<sup>241</sup> La sensibilidad y la inteligencia, como los demás fenómenos vitales, "*sont des facultés que la matière n'engendre pas, mais qu'elle ne fait que manifester*", en *Rapport sur les progrès*, p. 180.

<sup>242</sup> BERNARD, C. *Principes de médecine expérimentale.*, p. 168.

<sup>243</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 221.

<sup>244</sup> O. c., p. 227.

<sup>245</sup> *Ibid.*

<sup>246</sup> *Ibid.*

La otra cara de la moneda de la vida, esto es, los fenómenos de síntesis química propios de todos los seres vivos -tanto animales como vegetales, como veremos más adelante- hacen posible que los fenómenos vitales, entendidos como acabamos de exponer, no produzcan el desgaste del organismo <sup>247</sup>. Por la síntesis química éste asimila las sustancias de su medio para formar a partir de ellas principios orgánicos. Éstos serán a su vez destruidos a medida que se desarrollen los diferentes fenómenos vitales. La síntesis morfológica consiste en la reunión de esos principios según el plan o diseño del individuo para formar los elementos anatómicos últimos, esto es, las células <sup>248</sup>. Los procesos de síntesis acontecen en el protoplasma que, cuando es verde, puede sintetizar compuestos ternarios hidrocarbonados a partir de anhídrido carbónico y energía solar, liberando oxígeno. El protoplasma incoloro, que constituye el elemento constitutivo y funcional esencial de los animales y de los vegetales, tiene la capacidad de producir todas las sustancias orgánicas que contiene sin utilizar la energía solar.

Los procesos de síntesis celular son exclusivamente vitales. Esta limitación impuesta a la materia inanimada no es meramente técnica. Tampoco se debe a la increíble complejidad de los fenómenos vitales, sino que es debida a motivos más profundos, como pone de manifiesto Bernard en el siguiente párrafo:

*"nous ne ferons jamais un oeuf, ni une cellule quelconque, ni un globule du sang. La création organique nous est interdite, tandis que la création minérale nous est accessible. Nous ne pouvons prendre les éléments matériels d'une substance et les grouper de manière à faire cette substance vivante. Mais est-ce simplement une plus grande difficulté, une plus grande complexité ou bien une impossibilité? Je pense que c'est une impossibilité"* <sup>249</sup>.

La dificultad obedece a cuestiones relativas a la naturaleza última de lo vivo, y el investigador debe limitarse a plegarse a ella y a no ignorarla, pues, como sostiene Gerhardt, *"nous pourrons faire toutes les matières de la fleur; mais nous ne ferons jamais la fleur"* <sup>250</sup>. La creación es una categoría ontológica exclusiva de lo vivo, de modo que la vida se define por la creación. De este modo, *"la vie, c'est la création des éléments organiques, du milieu intérieur et de l'organisme total"* <sup>251</sup>.

---

<sup>247</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 179.

<sup>248</sup> O. c., p. 180.

<sup>249</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 159.

<sup>250</sup> O. c., p. 160.

<sup>251</sup> O. c., p. 275.

#### 4.1.2. ¿Materialismo o vitalismo? La opción de Claude Bernard

Existen, según hemos visto, dos tipos de hipótesis en virtud de las cuales la vida se entiende como la expresión o el resultado de la acción de una fuerza vital -vitalismo-; o bien como el resultado de la acción de las fuerzas generales de la naturaleza -en el caso del mecanicismo o materialismo. Los vitalistas, entre los que Bernard cita a Pitágoras, Platón, Aristóteles, Hipócrates, Paracelso, van Helmont, los filósofos escolásticos y Stahl <sup>252</sup>, sólo tienen en cuenta la acción de un principio inmaterial para explicar los fenómenos vitales; mientras que los materialistas lo explican todo recurriendo sólo a la materia y a sus leyes generales <sup>253</sup>. Así, Descartes, aunque admite la existencia del alma racional, cree que la explicación de los fenómenos fisiológicos se encuentra exclusivamente en las leyes de la mecánica. De ahí que no considere necesario otorgar ningún papel a dicho alma en el desarrollo de los procesos puramente biológicos <sup>254</sup>. Ambos marcos interpretativos generales, que resultan incompatibles entre sí, tienen en común el hecho de que pertenecen al ámbito de las meras hipótesis, por lo que "*la science ne donne raison ni à l'une ni à l'autre de ces systèmes*" <sup>255</sup>. Con este supuesto positivista el fisiólogo queda eximido de la necesidad de pronunciarse respecto a tan delicado asunto.

En efecto, ni las doctrinas vitalistas ni las materialistas tienen cabida en la fisiología experimental, pues el ámbito de la ciencia es muy restringido, y nunca abarca planteamientos tan generales y tan sistemáticos. Además, el suscribirse a un sistema o al otro no tiene graves consecuencias heurísticas, pues desde ambos supuestos se pueden llevar a cabo, como demuestra la historia de la biología, descubrimientos que hagan progresar la ciencia <sup>256</sup>. Pese a todo, es mejor que el investigador desempeñe su tarea al margen de estas cuestiones, a las que Claude Bernard califica de teológicas y filosóficas <sup>257</sup>, si bien en absoluto carentes de interés. El carácter funesto para la ciencia de introducir en ella este tipo de asuntos, ajenos a su ámbito de acción y a sus intereses, es de tipo más bien epistemológico. Así, crea el hábito de confundir

---

<sup>252</sup> Grmek sostiene que Bernard era un profundo conocedor del animismo de Stahl y de Claude Perrault, al que condenaba por su carácter acientífico, BERNARD, C.: *La science expérimentale*, Paris, 1878, pp. 152-6 y 184, y *Cahier de notes*, p. 240-1, nota 145.

<sup>253</sup> *O. c.*, p. 43.

<sup>254</sup> *O. c.*, p. 44.

<sup>255</sup> *O. c.*, p. 43.

<sup>256</sup> *O. c.*, p. 45.

<sup>257</sup> *Ibid.*

cuestiones de *sentimiento* -esto es, las que se aceptan sin demostración- con las que sólo deben admitirse por demostración mediada por el razonamiento experimental. Esta separación radical entre cuestiones de sentimiento y cuestiones experimentales beneficia a ambos ámbitos de la actividad humana: del mismo modo que se es materialista o vitalista por sentimiento y se es fisiólogo por demostración científica, la ciencia tampoco podrá nunca atacar o invalidar a la filosofía o a la teología<sup>258</sup>. Pese a todo, Bernard se muestra más respetuoso con el ámbito de las creencias que proceden del sentimiento que su compatriota Comte. Les dedicará, sin embargo, una crítica fundamentada en cuestiones puramente científicas:

El principal motivo para rechazar el vitalismo es que la fisiología experimental muestra que la fuerza vital "*ne saurait rien faire par elle-même*"<sup>259</sup>, esto es, sin el auxilio de las fuerzas generales de la naturaleza, pues necesita de los agentes físico-químicos para manifestarse. Pero reconoce que todas estas consideraciones no pueden acabar con las ideas finalistas "*dont le biologiste ne peut guère se défendre; il voit un but apparent en tout, tandis que le physicien et le chimiste n'ont pas à faire la cause finale de chaux*"<sup>260</sup>. Cuando un físico o un químico estudian los fenómenos que acontecen en el mundo de los seres inanimados no necesitan preguntarse por sus causas finales, esto es, por "*la raison harmonique ou intelligente des phénomènes dont il cherche les lois en rapport avec un but déterminé*"<sup>261</sup>. Esto es precisamente lo que constituye la principal diferencia entre estas ciencias y la biología, pues en esta disciplina el científico se enfrenta a un objeto completamente diferente en la medida en que "*l'organisme constitue un tout dans lequel existe une harmonie préétablie*"<sup>262</sup>. La crítica que, por otra parte, dirige Bernard al materialismo, se basa en que los agentes físico-químicos, aunque son capaces de hacer aparecer los fenómenos vitales aisladamente, no explican su orden, su consenso, su encadenamiento, su aparente ordenación a un fin<sup>263</sup>. En efecto, "*la matière n'engendre pas les phénomènes qu'elle manifeste. Elle n'est que le substratum, et elle ne fait absolument que donner aux phénomènes leurs conditions de manifestation*"<sup>264</sup>. El rechazo que manifiesta Bernard hacia los supuestos del vitalismo no afecta en nada a la gran mayoría de los antirreduccionismos de corte organicista. Éstos cuentan con los elementos materiales como el sustrato sobre el que opera la fuerza vital entendida como idea directriz, lo que los hace

---

<sup>258</sup> Con esta tesis queda desacreditado el ideal del positivismo comtiano, *o. c.*, p. 46.

<sup>259</sup> *Ibid.*

<sup>260</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 197.

<sup>261</sup> *O. c.*, p. 202.

<sup>262</sup> *Ibid.*

<sup>263</sup> BERNARD, C.; *Cahier de notes.*, p. 334.

<sup>264</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 110.

compatibles con la filosofía de la vida del propio Bernard. La debilidad de los supuestos materialistas está en que las meras leyes de la física y de la química no sabrían armonizar sus procesos según el orden y la sucesión con la que se dan en los seres vivos <sup>265</sup>. No es el encuentro fortuito de los fenómenos físico-químicos lo que constituye un organismo, caracterizado precisamente por la admirable subordinación y el concierto armonioso de los fenómenos vitales según un plan y un diseño prefijados <sup>266</sup>. Obviar el espectáculo del orden y la armonía supone dejar inexplicado el rasgo más notable de los seres vivos, si bien hay que admitir que el empleo del término "fuerza" con el fin de, al menos, nombrarlo tampoco contribuye en nada a explicar su naturaleza. Prescindiendo de la denominación por la que se opte, "*il suffit que la réalité du fait ne soit pas discutible*" <sup>267</sup>. Los fenómenos vitales tienen, desde luego, sus condiciones físico-químicas rigurosamente determinadas; pero al mismo tiempo se subordinan, se suceden y se encadenan siguiendo leyes fijadas con anterioridad: se repiten eternamente con orden y regularidad, armonizándose con vistas a un resultado que es la organización y el crecimiento del individuo <sup>268</sup>. Todo sucede como si existiera un diseño preestablecido de cada ser y de cada órgano de forma que, aunque considerado aisladamente cada fenómeno es tributario de las fuerzas generales de la naturaleza, tomado en sus relaciones con los otros parece dirigido por alguna guía invisible <sup>269</sup>.

Creemos que la concepción "filosófica" de los seres vivos de Claude Bernard se puede entender como un vitalismo de tipo organicista-finalista que va unido a un reduccionismo metodológico. Esto explica la insistencia del fisiólogo en establecer un límite al análisis en biología. Esta interpretación que proponemos de la filosofía de la vida de Claude Bernard da pleno sentido a sus críticas al vitalismo, que se basan en lo inapropiado de otorgar existencia real y eficaz a un ente inmaterial, que no es en realidad más que una noción del espíritu <sup>270</sup>. Con ello sugiere que no se pueden entender los organismos prescindiendo de la problemática noción de fuerza vital, si bien su carácter ontológicamente confuso la hace inadecuada como objeto de la investigación científica; idea ésta que creemos que resume lo que quiere expresar cuando la califica de "inactiva" <sup>271</sup>. El "finalismo" de Bernard se pone de manifiesto en sus consideraciones acerca del desarrollo embrionario, y su presencia es constante, aunque

---

<sup>265</sup> BERNARD, C.; *Cahier de notes*, p. 46.

<sup>266</sup> *O. c.*, p. 50.

<sup>267</sup> *Ibid.*

<sup>268</sup> *O. c.*, p. 51.

<sup>269</sup> *Ibid.*

<sup>270</sup> *O. c.*, p. 47.

<sup>271</sup> *Ibid.*



sobreentendida, a lo largo de toda su obra. Sostiene que la observación del desarrollo de un huevo o de los procesos que se suceden en un organismo *para* hacer posible su conservación determinan el surgimiento en nuestro espíritu de la idea de una causa que preside el encadenamiento de estos fenómenos físico-químicos. Ello es debido a que se trata de actos que concurren, como por un diseño calculado, a la conservación, el mantenimiento o la generación del ser vivo y -lo que resulta más sorprendente para el científico- de la especie, pues el huevo es un centro nutritivo que reúne las condiciones necesarias "*pour la réalisation d'une idée créatrice qui se transmet par hérédité*" <sup>272</sup>. Estas consideraciones, que pertenecen al ámbito de la observación y de la experimentación, nos hacen sentir que existe una causa que dirige el concierto de las partes y las guía en tanto que fenómenos aislados. Si bien es a esta causa, a esta idea o fuerza directriz, a lo que podemos llamar "alma", no estamos por ello autorizados a sustancializarla y a otorgarle el papel de razón suficiente de todos los fenómenos vitales, prescindiendo del concurso de las fuerzas físico-químicas, o incluso declarándola en lucha contra ellas <sup>273</sup>. Como sabemos, existen muchos tipos de vitalismo que estarían dispuestos a admitir que esta tesis, derivada del reduccionismo exclusivamente metodológico de Bernard.

El concepto de finalidad es puesto por el sujeto en su relación cognitiva con la naturaleza, a diferencia de lo que sucede con las causas próximas o eficientes, que sí están realmente en el objeto <sup>274</sup>. Los filósofos quieren arrancar del mundo metafísico el principio de las causas finales e implantarlo en el mundo objetivo de la naturaleza, porque parten del supuesto de que todo lo real es racional, y de que todo lo que se manifiesta es inteligible <sup>275</sup>. Cuando ponen de manifiesto que el natural discurrir de los fenómenos sugiere que su causa parece haber previsto el efecto, se refieren a una causa hecha a la imagen de la voluntad que preside las acciones humanas. Estas reflexiones llevan a Bernard a citar a Goethe, para quien, al tener en sí mismo el modelo de causa final, el hombre la ha concebido fuera de él; y dado que él hace las cosas por arte e industria, ha imaginado que las cosas de la naturaleza están igualmente hechas por arte o industria <sup>276</sup>. Se trata de una concepción esencialmente metafísica que podemos admitir a ese título, pero sin olvidar que el hombre de ciencia se debe ocupar de estudio de las causas eficientes. La adecuación de los órganos a sus funciones es evidente para

---

<sup>272</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 110.

<sup>273</sup> BERNARD, C.; *Cahier de notes*, p. 48.

<sup>274</sup> *O. c.*, p. 338.

<sup>275</sup> Resulta interesante señalar que, pese a estas críticas a un supuesto muy del gusto de la *Naturphilosophie*, existen otros textos en los que es el mismo Bernard quien lo sostiene, como el siguiente, sacado del *Cahier*, p. 124: "*La nature des choses c'est la nature de notre esprit*".

<sup>276</sup> BERNARD, C.; *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, *ibid.*

cualquier observador: "*l'oeil, l'estomac, etc., se forment en vue d'aliments, de lumières futurs*"<sup>277</sup>, de forma que en el organismo todo parece suceder como cuando nosotros hacemos algo con intención o con "inteligencia intencional", lo que determina que "*nous devons reconnaître dans l'ensemble des phénomènes naturels et leurs rapports déterminés pour des buts déterminés une grande intelligence intentionnelle*"<sup>278</sup>, que resulta especialmente evidente para quien se dedica al estudio de los seres vivos. Para el químico, como para el médico, resulta más difícil de captar, pues "*ils ne voient que des fragments des phénomènes généraux du grand tout*"<sup>279</sup>, lo que explica que sean ellos quienes más han combatido la teleología, hasta el punto que "*aujourd'hui les savants n'osent pas avouer qu'ils sont téléologistes parce que ce sont des choses qui ne se démontrent pas*"<sup>280</sup>. Al fisiólogo no le queda más remedio que constatar el hecho irrecusable del orden, la relación, la armonía y consenso entre los fenómenos vitales, esto es, debe reconocer su encadenamiento predeterminado<sup>281</sup>, pero debe prohibirse toda investigación que no se limite a los efectos y a las causas próximas, pues "*sans doute ces causes physiques ou conditions ne suffisent pas à nous rendre compte des phénomènes, mais elles suffisent à nous en rendre maîtres*"<sup>282</sup>. Si nos preguntamos por la causa primera de esa preordenación vital abandonamos la ciencia, pues el hecho de admitir que hay una intención inteligente (finalistas), unas condiciones de existencia (positivistas), un voluntad ciega (Schopenhauer), o un instinto inconsciente (Hartmann), "*c'est affaire de sentiment*"<sup>283</sup>. La causa final es una de esas interpretaciones adecuada a la naturaleza de la inteligencia: "*c'est la loi de la raison humaine confondue avec la loi de la causalité*". La ciencia no se debe ocupar de las fuerzas vitales entendidas como causas finales ni para afirmar su existencia ni para negarla, pues "*la recherche des causes premières n'est pas scientifique*"<sup>284</sup>. El único objeto legítimo de la ciencia son las "*causes immédiates ou secondaires*"<sup>285</sup>, que se investigan mediante el método experimental. Sin

---

<sup>277</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 59.

<sup>278</sup> *Ibid.*

<sup>279</sup> *Ibid.*

<sup>280</sup> *Ibid.* Dejamos para el capítulo dedicado a la influencia del pensamiento de Darwin en la obra de Claude Bernard la crítica que éste dedica a la explicación darwinista de la adaptación.

<sup>281</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, p. 339.

<sup>282</sup> *Ibid.*

<sup>283</sup> *Ibid.*

<sup>284</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 66.

<sup>285</sup> *O. c.*, p. 232, nota 109.

embargo, "*cela n'empêche pas que le commencement et le fin nous tourmenteront toujours et nous tourmenteront surtout*"<sup>286</sup>.

Pero lo que sí podemos admitir como fisiólogos-filósofos es una especie de finalidad particular, de teleología intraorgánica, que lleva al organismo a "*se reproduire pour perpétuer sa race dans l'éternité afin que la vie et la matière soient éternelles*"<sup>287</sup>. Así, la causa final sólo puede ser buscada en el objeto mismo, que se entiende como un pequeño mundo, como un microcosmos en el que las cosas están hechas las unas para las otras, lo que nos resulta patente desde el momento en que podemos abarcarlo en su conjunto<sup>288</sup>. Sólo en "*l'enceinte de l'individu vivant*" podemos ver una intención que se ejecuta, de forma que el tubo digestivo del herbívoro está hecho *para* digerir principios alimenticios que se encuentran en las plantas, pero las plantas no están hechas *para* él. Las relaciones del animal con la planta son contingentes, no necesarias<sup>289</sup>, pues la naturaleza ha hecho las cosas para ellas mismas, esto es, no ordena a ciertos seres que sean devorados por otros, del mismo modo que el azúcar de la remolacha no está hecho para alimentar al hombre, sino para hacer que la propia planta dé flores y frutos<sup>290</sup>. De este modo, las leyes de la finalidad particular son rigurosas, mientras que las de la finalidad general son contingentes<sup>291</sup>. Debido a ello por lo que, y pese a que el hombre consume de hecho el azúcar de la remolacha o el león se alimenta de hecho de herbívoros, o el hombre se vista con la lana de las ovejas y emplee las crines de caballo para hacer pinceles, todo esto no sucede de forma necesaria. La única finalidad de los seres vivos sacrificados o utilizados en estos ejemplos para el beneficio de otros, es su propia autoconservación y su procreación<sup>292</sup>. El otro motivo que argumenta Bernard para rechazar la finalidad extra-orgánica es de tipo filosófico: para aprehender la relación que existe entre dos objetos naturales del mundo exterior habría que aprehender ese mundo exterior todo entero, lo que resulta imposible<sup>293</sup>. Pese a todas las críticas y los análisis epistemológicos, el científico se sigue preguntando siempre por el porqué de nuestro desconocimiento de "*l'intelligence totale dont nous avons l'idée comme veillant sur*

---

<sup>286</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, ----

<sup>287</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 66.

<sup>288</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie comuns ....*, p. 340. Llega a comparar, al modo aristotélico, el organismo con la obra de arte, para poner de manifiesto el carácter microcósmico y teleológico de ambos ámbitos de la realidad, en BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 36.

<sup>289</sup> *Ibid.*

<sup>290</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 238.

<sup>291</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie comuns aux animaux et aux végétaux*, p. 341.

<sup>292</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 239.

<sup>293</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie comuns aux animaux et aux végétaux*, p. 341.

nous". Pero para acceder a ella "il faudrait sortir du monde" y contemplarlo en su totalidad, sin ser una parte de él, "comme il faudrait que la cellule sortît du corps pour voir l'ensemble" <sup>294</sup>.

El correcto vitalismo, cuando va unido a un reduccionismo metodológico, debe entender que las fuerzas vitales no pueden nada sin el concurso de las condiciones físicas, pues "il y a un accord intime, une étroite liaison des phénomènes physiques et chimiques avec les phénomènes vitaux. C'est un parallélisme parfait, une union harmonique nécessaire" <sup>295</sup>, como muestra la influencia del calor, de la humedad del oxígeno, etc sobre la intensidad de la manifestación de los fenómenos vitales, que se exaltan o se atenúan de forma proporcional a las actividades químicas de los tejidos <sup>296</sup>. De hecho, ante el espectáculo de este tipo de hechos, bien podría hacer el investigador una interpretación completamente opuesta de ellos y concluir que es más bien la obediente e inerte materia la que gobierna a la fuerza vital <sup>297</sup>. El modo en que Bernard explica la aparición del sentimiento de finalidad en el espíritu del experimentador con ocasión de la observación de los fenómenos vitales -aun entendidos como físico-químicamente determinados- parece repetir el esquema que le vimos describir para las hipótesis científicas o ideas *a priori*. Este proceso es, como vimos, el más oscuro de la epistemología de Bernard, pues niega que la génesis de dichas hipótesis se deba a una inducción, pero tampoco la entiende como estrictamente *a priori*. Se trata en ambos casos de cuestiones de sentimiento que no están en los hechos mismos, sino en el modo como éstos son interpretados por quien los investiga. Pero mientras que el carácter no inductivo de las teorías científicas no parecía preocupar mucho a Bernard, aquí le vamos a ver adoptar una actitud mucho más escrupulosa. Del mismo modo que no invalidaba a la propia ciencia el hecho de que sus hipótesis se originaran en el sentimiento, Bernard debería acoger sin tantos recelos en ella este tipo de hipótesis más generales acerca del modo de interpretar los organismos.

La observación de los fenómenos vitales en su determinismo físico-químico hace surgir, por tanto, en nuestro corazón el sentimiento legítimo de ese *quid proprium* del ser vivo <sup>298</sup>. El plan orgánico parece situarlo Bernard del lado de los hechos <sup>299</sup>, mientras que lo que parece puesto por el sujeto es el principio vital, entendido como su causa. Debido a su carácter

---

<sup>294</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 123.

<sup>295</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs* ..., p. 48.

<sup>296</sup> *O. c.*, p. 49.

<sup>297</sup> *Ibid.*

<sup>298</sup> *O. c.*, p. 51.

<sup>299</sup> Aunque en algunos textos aislados, como acabamos de ver, parece mantener la tesis contraria: la finalidad no es una ley fisiológica ni de la naturaleza, sino que es una ley racional del espíritu. La causa final es algo que concibe la inteligencia, y no hay que confundirla con la causa eficiente, que es algo que está en el objeto. *O. c.*, p. 338.

subjetivo, sólo estamos autorizados a entender la fuerza vital en un sentido legislativo, formal, y nunca como un ente que interviene activamente en la materia, esto es, en un sentido ejecutivo<sup>300</sup>.

*"On ne peut échapper à l'idée que cette force atavique vitale inconnue est la cause cachée de tous les phénomènes de la vie. Mais c'est là une cause d'ordre métaphysique qui n'a aucune action par elle-même. Elle pourrait à la rigueur être regardée comme une résultante; mais elle ne possède aucun effet rétroactif sur l'organisme qui l'aurait engendrée"*<sup>301</sup>

Bernard se muestra dispuesto a admitir la tesis de que existe en los seres vivos una fuerza vital, responsable de la evolución y de la forma del organismo, pero siempre y cuando se la entienda como algo completamente independientemente de la materia, esto es, como *"le pouvoir législatif qui est au-dessus de la matière et qui la dispose"*, mientras que el poder ejecutivo recaería por completo en la materia y en sus propiedades exclusivamente físico-químicas<sup>302</sup>. Para aclararnos su pensamiento sobre este asunto, le vemos una vez más recurrir a la ya clásica metáfora de los edificios. En este caso, la fuerza legislativa sería la inteligencia del arquitecto, mientras que el poder ejecutivo no sería otra cosa que la piedra que funciona mecánicamente en virtud de sus propiedades puramente físicas y químicas, y que pueden ser más o menos complejas, pero siempre del mismo tipo<sup>303</sup>. La fuerza vital no sería un componente inmaterial añadido a la composición del organismo, al modo de los fluidos imponderables de la física anterior a las teorías de los campos de fuerza. Este tipo de vitalismos debe ser desechado por completo del pensamiento científico al fallar en su modo de entender la fuerza vital, que *"dirige les phénomènes qu'elle ne produit pas; [mientras que] les agents physiques produisent des phénomènes qu'ils ne dirigent pas"*<sup>304</sup>. Tampoco considera Bernard adecuada la interpretación materialista de las fuerzas, que entiende que éstas emanan de la propia materia<sup>305</sup>. Lo que distingue un huevo fecundado de los demás no es la materia que los constituye (*"car, qu'on y mette du sperme cuit, il n'y a plus rien"*<sup>306</sup>), sino la *"force vitale"*. En efecto, *"c'est cette force, cette impulsion de développement donné primitivement à l'être"*

---

<sup>300</sup> *Ibid.*

<sup>301</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXVII.

<sup>302</sup> *O. c.*, p. 243.

<sup>303</sup> *Ibid.*

<sup>304</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 338.

<sup>305</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 86.

<sup>306</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 67.

*organisé qui est la force vitale aussi incontestable et aussi claire que le jour*"<sup>307</sup>. Sin ella, la materia se pudriría, pues cuando la descomposición acontece fuera del ser vivo, sin el control de la fuerza vital que armoniza los procesos de destrucción con los de síntesis, pasa a ser simple putrefacción. Ésta no es otra cosa que "*la décomposition abandonée à elle-même et dirigée uniquement par les forces physico-chimiques extérieures, tandis que l'autre est dirigée par les influences intérieures*"<sup>308</sup>. El vitalismo de Bernard está dispuesto a aceptar las fuerzas vitales siempre y cuando no se las pretenda situar en el lado ejecutivo de las causas eficientes o causas próximas de los fenómenos vitales, que pertenecen en exclusiva a los agentes físico-químicos. Una vez admitido este supuesto resulta que la consideración de las fuerzas vitales no debe intervenir en la fisiología experimental<sup>309</sup>. Bernard entiende que la naturaleza es intencional en su finalidad ("*but*"), pero ciega en la ejecución<sup>310</sup>, y puesto que el científico sólo se interesa por el lado ejecutivo<sup>311</sup>, podríamos decir que su papel es el de un simple "*metteur en scène de la nature*"<sup>312</sup>. Nuestra relación con las leyes debe limitarse a conocerlas, pero nunca las podremos modificar porque no podemos actuar sobre ellas, lo que nos exime de toda preocupación por las causas finales. Otro motivo para rechazar ese modo equivocado de vitalismo es la negación del determinismo que lleva implícito al suponer que las fuerzas vitales no están sujetas a ninguna ley física y que, por lo tanto, los fenómenos vitales no tienen un trasunto físico-químico que determine la posibilidad de las ciencias de la vida<sup>313</sup>. Este es el caso de los vitalismos más próximos cronológicamente a él, que constituyen la base de la obra científica de Bichat y Gerdy, con su concepción de las propiedades vitales en constante lucha con las físico-químicas<sup>314</sup>. Bernard criticará estas tesis y sostendrá que no sólo no existe incompatibilidad entre los fenómenos físico-químicos y los vitales, sino lo que se da entre ambos es una "*harmonie parfaite et nécessaire*"<sup>315</sup>, pues las causas que destruyen la materia organizada son las mismas

---

<sup>307</sup> *Ibid.*

<sup>308</sup> *O. c.*, p. 76.

<sup>309</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, p. 52.

<sup>310</sup> *O. c.*, p.378.

<sup>311</sup> El objetivo de toda ciencia es "*prévoir et agir*", (*ibid.*). No podemos actuar sobre las leyes ni sobre las causas finales, pero podemos prever lo que va a suceder si las conocemos y actuar sobre los fenómenos gracias a su determinismo físico-químico, al que sí tenemos acceso.

<sup>312</sup> *O. c.*, p. 379.

<sup>313</sup> *O. c.*, p. 57.

<sup>314</sup> Es a este vitalismo al que se refiere cuando, tras realizar una serie de reflexiones acerca de las fuerzas vitales, sostiene que la aceptación de éstas no hace de él, como podría parecer, un vitalista, "*parce que je ne le vois pas*", *Cahier de notes*, p. 140. Ver también el *Rapport sur les progrès*, p. 133.

<sup>315</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 133.

que la hacen vivir, esto es, manifestar sus propiedades. Bichat entiende que sólo las propiedades físicas están sujetas a leyes, mientras que las vitales se caracterizan por su inestabilidad <sup>316</sup>. Bernard, por su parte, sostiene que todos los procesos que afectan a los elementos histológicos están regidos por una misma ley <sup>317</sup>. En la misma línea que el de Bichat está el vitalismo de Stahl, cuyo concepto de alma es interpretado por Bernard como la negación misma del determinismo en biología, lo que hace de estas teorías auténticas "*hérésies scientifiques*" <sup>318</sup>, pues ni siquiera

*"Dieu ne pourrait pas faire un animal qui ne rentre pas pour ses mouvements dans les lois de la mécanique, de sorte qu'il faut toujours chercher dans le mécanisme des phénomènes de la vie des lois chimiques et physiques. Les personnes qui veulent toujours tout trouver en contradiction avec les lois physiques et chimiques sont dans le faux. C'est antiscientifique. Il peut y avoir des complications qui empêchent de voir les phénomènes dans leur simplicité, mais au fond il doit y avoir des lois"* <sup>319</sup>.

Las ideas de Stahl y Bichat van ligadas a una concepción sustancialista de las fuerzas. La fuerza vital es entendida por estos autores como una entidad que actúa libremente, esto es, que no está sujeta a las leyes generales de los fenómenos. Debido a ello, dirige a su capricho el curso de los procesos vitales, oponiéndose cuando es necesario al desarrollo natural de los fenómenos. Estos vitalismos llegan incluso a multiplicar los entes y hablan de "fuerzas mórbidas", propias de cada proceso patológico y distintas de las fuerzas vitales. Si bien Bernard admite que algunas de estas ideas no están exentas de valor, no duda en afirmar que "*il faut les déraciner absolument si l'on veut que la biologie devienne une science*" <sup>320</sup>. Pero no debemos olvidar que, según sus propias tesis, las propiedades de la materia viva son el resultado de la acción armonizadora de la fuerza vital sobre los fenómenos físico-químicos de los organismos. Su destrucción es, sin embargo, el resultado de la acción sobre el organismo de los excitantes físico-químicos que interaccionan con él a través del medio interno sin el control de la fuerza vital. En este sentido, por tanto, los vitalistas tenían razón cuando afirmaban que los agentes

---

<sup>316</sup> Bernard califica las tesis de Bichat de un "*vrai vitalisme*", BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 258, nota 195. Se trata de la misma expresión que emplea para designar su propósito, esto es, "*amener un concordat entre l'animisme et le matérialisme*". *O. c.*, p. 101.

<sup>317</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès*, p. 133-134.

<sup>318</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 58.

<sup>319</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 124.

<sup>320</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 202.

exteriores destruyen el organismo mientras que la fuerza vital lo conserva<sup>321</sup>. La química de los seres vivos es la misma que la de los cuerpos brutos, y lo único que varía en uno u otro caso es el medio, "*mais ce ne sont pas des lois nouvelles. Si, par exemple, les conditions cosmiques changeaient, les manifestations chimiques cambiantes ne seraient plus les mêmes, mais les lois de la chimie n'auraient cependant pas changé*"<sup>322</sup>. Además, la materia viva es, como ya señalamos, inerte de por sí, a menos que entre en contacto con una serie de agentes excitantes que son exclusivamente físico-químicos, de lo que resulta que la fisiología debe estudiar las leyes de la física si quiere conocer las leyes de los seres vivos<sup>323</sup>. El error de los vitalistas ha consistido en creer que los fenómenos vitales no sólo no eran comparables, sino que incluso se oponían, al resto de los fenómenos de la naturaleza inanimada. La verdad es que sólo hay una física, una mecánica y una química, cuyas leyes abarcan a todos los fenómenos que tienen lugar ante nuestra vista, de forma que "*la vie n'est qu'une modalité des phénomènes généraux de la nature*", o dicho con una terminología más "filosófica", "*l'organisme est un microcosme (petit monde) qui reflète en lui le macrocosme (le grand monde, l'univers)*".

En cierto sentido importante, los supuestos de Bernard respecto a la relación de la química con la vida se alejan de las tesis reduccionistas fuertes de la escuela de Lavoisier. Es por ello por lo que le hemos visto sostener que la aplicación directa de la química de laboratorio a los fenómenos vitales no es legítima. Las leyes de la química general no pueden ser violadas en el ámbito de los seres vivos, pero ello no impide que posean sus agentes, sus mecanismos especiales. ¿Significa ello que hay que darle la razón a Bichat y asumir que existen fuerzas químicas especiales en los seres vivos que permiten establecer una distinción entre propiedades vitales y propiedades químicas? Ello nos situaría en una posición muy próxima a la de Liebig, para quien "*la chimie organique traite des matières qui se produisent dans les organes sous l'influence de la force vitale, et des décompositions qu'elles éprouvent sous l'influence d'autres substances*"<sup>324</sup>. Claude Bernard rechazará la existencia de una fuerza vital ejecutiva, pero reconocerá que hay en los seres vivos fenómenos vitales y compuestos químicos que les son propios. La química del laboratorio y la de los seres vivos están sometidas a las mismas leyes,

---

<sup>321</sup> O. c., p. 150. Aquí surge inevitablemente una contradicción, que el propio Bernard nos señala,: la acción de la fuerza vital sólo puede consistir en crear, con lo que permanece por completo al margen de las manifestaciones vitales, ya que los fenómenos de la vida tienen siempre un trasunto físico-químico que sólo puede consistir en fenómenos de destrucción orgánica, como ya señalamos anteriormente al hablar de los procesos de síntesis y de destrucción vital. O. c., p. 151.

<sup>322</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes.*, p. 170-1.

<sup>323</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur les progrès*, p. 134.

<sup>324</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 225.



de forma que Lavoisier tenía razón cuando afirmaba que no hay dos químicas. En efecto, "*les phénomènes chimiques appartenant aux êtres vivants (...) sont les mêmes (...) que ceux de la chimie minérale, mais obtenus à l'aide d'autres instruments*"<sup>325</sup>. Los fenómenos químicos que acontecen en el laboratorio se desarrollan con la ayuda de agentes y de aparatos creados por el químico; mientras que los que son propios de los seres vivos se ejecutan con la ayuda de agentes y de aparatos creados por el propio organismo. Por ejemplo, el químico transforma el almidón en azúcar con la ayuda de un ácido que él ha fabricado; mientras que el animal o el vegetal lo hacen con la ayuda de un fermento que es un producto del organismo. Pero el fenómeno químico es en ambos casos el mismo: la transformación del almidón en azúcar, si bien en cada caso se emplean agentes especiales<sup>326</sup>. El organismo y el químico hacen los dos lo mismo, pero cada uno con sus propias herramientas; esto es, "*la chimie vivant a les mêmes lois que la chimie brute, mais elle a des procédés spéciaux en général*"<sup>327</sup>. El químico podrá, por tanto, generar los mismos productos que se encuentran en el organismos, pero nunca sus herramientas, porque éstas forman parte de la morfología del organismo. El químico no puede fabricar el fermento más simple del mismo modo y por la misma causa que no puede fabricar un ser vivo todo entero<sup>328</sup>. Pero cedamos la palabra a Claude Bernard para expresar con sus propios términos esta idea tan importante:

*"Mais (...) si les forces (...) rentrent toutes dans les lois de la physico-chimie générale, les instruments et les procédés à l'aide desquels il les fait apparaître lui sont certainement spéciaux. En effet, l'organisme manifeste ses phénomènes physico-chimiques ou mécaniques à l'aide des éléments histologiques cellulaires (...). Il emploie donc des procédés, c'est-à-dire des outils organiques qui n'appartiennent qu'à lui. C'est pourquoi le chimiste, qui peut refaire, dans son laboratoire, les produits de la nature vivante, ne saurait jamais imiter ses procédés, parce qu'il ne peut pas créer les instruments organiques élémentaires qui les exécutent"*<sup>329</sup>.

El principal error de los reduccionistas ha consistido en obviar esta distinción, y en suponer que la labor del biólogo no se debía limitar a incluir los mecanismos de los fenómenos vitales dentro de las mismas leyes que rigen la naturaleza inanimada, sino también sus procedimientos. Sin embargo, el objeto de la fisiología deberá ser precisamente el estudio de los procesos orgánicos que son inherentes a la materia organizada. Es por tanto el conocimiento de

---

<sup>325</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 177.

<sup>326</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 226.

<sup>327</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 198.

<sup>328</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 227.

<sup>329</sup> BERNARD, C.; *Rapports sur les progrès*, p. 135-136.

la estructura y de las propiedades especiales de los aparatos vitales lo que permite comprender sus mecanismos, pues "*nous savons qu'au fond tout se réduit à des propriétés physiologiques d'éléments histologiques*"<sup>330</sup>. En cualquier caso, la ciencia fisiológica no debe buscar sus bases especiales ni en las hipótesis vitalistas ni en los puntos de vista exclusivamente físico-mecánicos, sino sólo "*dans la structure organique des êtres vivants*"<sup>331</sup>.

El fisiólogo opera sobre elementos materiales, esto es, sobre agentes mecánicos físicos y químicos. Así, por ejemplo, constata que el éter o el cloroformo actúan materialmente y de un modo exclusivamente físico-químico sobre las neuronas, y no sobre un principio vital, ni sobre una propiedad inmaterial. Pero, aun admitiendo todo lo anterior, son más dudosas las conclusiones que de ello sacan los materialistas respecto a la naturaleza última de lo vivo. Lo que sí sabemos a ciencia cierta es que el principio vital no ejecuta nada por sí mismo, y que necesita expresarse a través de las fuerzas del mundo inerte<sup>332</sup>. Se trata de una ley general del universo en virtud de la cual toda manifestación fenomenal tiene por sustrato obligado condiciones materiales, a las que llamamos "condiciones determinadas del fenómeno"<sup>333</sup>:

*"Toutes les causes ou toutes les conditions actives sur l'organisme sont d'ordre physique; sans ces conditions physiques, la condition atavique d'ordre métaphysique reste inerte, cachée et comme si elle n'existait pas. Dans la médecine, il y a une foule d'entités métaphysiques, et on ne peut pas agir sur ces entités; on ne peut agir que sur le physique ou par le physique. On peut dire, en un mot, qu'il y a dans les organismes deux forces: la force législative, métaphysique, la force exécutive, physico-chimique. Or, nous ne pouvons saisir dans nos études que les forces exécutives physiques, les autres étant purement subjectives et en dehors de notre portée, et sans effet rétroactif.*

*On peut dire comme conséquence de la proposition précédente: le physique agit sur le métaphysique (l'engendre-t-il? ou le modifie-t-il?) mais jamais le métaphysique n'agit sur le physique"*<sup>334</sup>

Bernard sostiene, con Comte, que sólo podemos conocer las condiciones materiales de los fenómenos de la vida, pero nunca su naturaleza íntima. Así pues, las causas finales, fuerzas vitales, causas primeras, etc. nos serán siempre inaccesibles. El lenguaje contribuye a crear la ilusión de la sustancialización de estas fuerzas, pues en sentido estricto no deberíamos decir que

---

<sup>330</sup> O. c., p. 136.

<sup>331</sup> O. c., p. 137.

<sup>332</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 52.

<sup>333</sup> O. c., p. 53. Al tratarse de una afirmación aislada en su obra, nos resulta imposible saber si entiende esta ley como un axioma, al modo del determinismo, o como lo que denomina idea *a priori*, como es el caso de las teorías científicas y de los propios supuestos vitalistas.

<sup>334</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXVII-XXVIII.

un físico actúa sobre la electricidad o sobre la luz, del mismo modo que los médicos en realidad no actúan sobre la vida o sobre la salud, la enfermedad, y ni siquiera sobre la fiebre, el sueño etc. Se trata en todos los casos de meras entidades abstractas que, eso sí, están regidas por condiciones materiales. Nosotros sólo podemos actuar sobre estas condiciones materiales y modificar mediante su manipulación todos esos diferentes estados <sup>335</sup>, pues "*les forces minérales ou vitales sont des causes premières que nous pouvons saisir; les matières diverses ne sont que la condition de leurs manifestations. C'est seulement dans ce sens, c'est à dire en modifiant les conditions naturelles, que nous pouvons intervenir pour modifier les phénomènes de la nature*" <sup>336</sup>. Algunos de los médicos de su época se declaraban seguidores de Barthez y admitían la existencia de lesiones del principio vital para explicar la enfermedad. Bernard, por su parte, nos recuerda que dicho principio vital no existe, y nos invita a aplicar al estudio de los fenómenos vitales el mismo sentido común que empleamos con otros asuntos de la naturaleza. Así, del mismo modo que no se nos ocurriría suponer que una pila descargada padece en realidad una lesión de la electricidad, o que los metales que la constituyen están enfermos, y del mismo modo que un simple desajuste en sus relaciones puede hacer que la pila no funcione, "*un simple dérangement moléculaire ou un changement des rapports dans les particules vivantes peut produire un arrêt de fonction, une maladie, etc ...*" <sup>337</sup>. Uno de los principales obstáculos "filosóficos" con los que debe enfrentarse la medicina experimental es precisamente esta creencia en las fuerzas entendidas como realidades. En realidad dichas fuerzas no son más que "*des expressions littéraires*" <sup>338</sup>, sin que ello signifique que debamos negar la existencia de una causa superior a la que llamamos vida, pues dicha negación supondría la afirmación del materialismo <sup>339</sup>.

Pese a sus críticas al concepto de causa primera o causa final, que le llevan a declararlas carentes de interés para la ciencia, Bernard no llega a adoptar las tesis de Comte, que considera "*absolument inaccessible et vide pour nous la recherche de ce qu'on appelle les causes, soit premières soit finales*" <sup>340</sup>. El fisiólogo entiende que el hombre tiene una tendencia natural a

---

<sup>335</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 53. No podemos evitar señalar las resonancias de la obra de Magendie que se aprecian en el texto. Concretamente, el párrafo al que hicimos mención en el apartado dedicado a la influencia de Magendie en la obra de Bernard, en el que somete a un análisis demoledor la noción de "inflamación" para "traducirla" a términos histológicos y vasculares.

<sup>336</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 86.

<sup>337</sup> O. c., p. 168.

<sup>338</sup> O. c., p. 187.

<sup>339</sup> O. c., p. 197.

<sup>340</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 28.

buscar las causas finales y primeras, y sólo por la férrea disciplina que supone la educación científica acaba adoptando el punto de vista positivista. Admite que hay que excluir de la ciencia la búsqueda de las causas primeras y finales, pero "*cela ne veut pas dire qu'on en exclura le sentiment et la nature humaine. C'est le côté sentimental qui est le côté fondamental de l'homme: il ne se détruira jamais, heureusement. C'est ce qu'on appelle la foi, le coeur*"<sup>341</sup>. Todo debe tener necesariamente un comienzo y un fin, pero nosotros no podemos comprender ni el uno ni el otro, por lo que estamos forzosamente limitados a aprehender "*le milieu des choses*"<sup>342</sup>, que constituye el único territorio legítimo de la ciencia. Pese a todo, las preguntas por el principio y por el fin nos atormentan ahora con la misma intensidad e insistencia que lo hacían en la antigüedad precientífica, pues, como ya señalamos, este tipo de cuestiones "*nous tourmenteront toujours et nous tourmenteront surtout*"<sup>343</sup>. En efecto, "*l'homme est fait pour la recherche de la vérité ou plutôt pour la connaissance de ce qu'il ne sait pas, c'est à dire, pour la recherche des causes premières et finales*"<sup>344</sup>. Como no puede evitar preguntarse por qué está en la Tierra, de dónde viene y adónde va, ha dedicado siglos enteros a dar respuestas a estas preguntas a través de la filosofía, si bien al final todo ha quedado en una gran pérdida de tiempo. La auténtica revolución que supuso el avance de la ciencia consistió en plantearse el problema en otros términos, de forma que "*au lieu de chercher à savoir d'où nous venons et où nous allons, examinons un peu où nous sommes*"<sup>345</sup>. Fue esta nueva actitud la que permitió dejar de lado las preguntas acerca de las causas primeras y finales, si bien, frente a lo que cree Comte, tampoco es cierto que la ciencia haya renunciado realmente a ellas. Muy al contrario, "*le savant recherche toujours les causes premières et les causes finales. Seulement il sait qu'il faut passer par une infinité de causes prochaines, mais il n'en poursuit pas moins toujours les causes, et, allant de proche en proche, il ne s'arrêtera que quand il aura la cause première, c'est à dire, quand il sera sur le haut de la tour*"<sup>346</sup>.

El propio Bernard no puede evitar sacar algunas conclusiones de interés para la ciencia de la consideración de estas fuerzas a las que ha querido expulsar definitivamente del pensamiento científico. Así, respecto del problema del origen de la vida, concluye que nunca se podrá crear un animal superior en el laboratorio, ni tampoco podremos en ningún momento

---

<sup>341</sup> *Ibid.*

<sup>342</sup> *Ibid.*

<sup>343</sup> *Ibid.*

<sup>344</sup> *O. c.*, p. 40.

<sup>345</sup> *Ibid.*

<sup>346</sup> *O. c.*, p. 43.

dotar a la materia mineral de las fuerzas de las que carece<sup>347</sup>, pues la tendencia a la formación de células -el *nisus formativus* de Blumenbach- "*c'est la force organisatrice*"<sup>348</sup>. Pero este carácter problemático de las fuerzas vitales no es exclusivo de la biología, sino que se da también en la supuestamente aproblemática física. En algunos momentos, Bernard considera la posibilidad de hacer un tratamiento de las fuerzas vitales similar al que hace la física con las suyas. Así, tras mostrar su admiración por la ley de conservación de la fuerza, a la que considera "*un des résultats les plus beaux de la science moderne*"<sup>349</sup>, manifiesta su interés por aplicarla a la fisiología. En efecto, considera una tentación demasiado fuerte el entender que, puesto que la física recurre a las fuerzas para explicar los fenómenos de la materia inanimada, bien pudiera la biología hacer lo mismo para explicar los de los seres vivos<sup>350</sup>. Así, cobran interés para su ciencia las cuestiones acerca de si la intensificación de una función vital va seguida de la limitación de otra, e incluso llega a diseñar un experimento que permita comprobar si "*la force d'un nerf se transforme en celle d'un autre*"<sup>351</sup>. Pero, como señala Grmek, se trata de unos supuestos muy del gusto de la época que, sin embargo, se integran difícilmente en el conjunto de las concepciones bernardianas<sup>352</sup>.

El propio Bernard entiende que el recurso a las fuerzas que encontramos en los tratados de física no debe ser equiparado al pensamiento de Barthez, que admite la existencia de las fuerzas vitales para explicar los fenómenos biológicos. Fundamenta la diferencia en dos razones: por una parte, los físicos sólo aplican su fuerza para explicar fenómenos simples, bien conocidos y analizados experimentalmente. En efecto, "*les physiciens ou mécaniciens attachent au mot force un sens dont la précision ne peut plus être admise en biologie*"<sup>353</sup>, mientras que los médicos de la escuela de Barthez emplean sus fuerzas vitales para explicar fenómenos oscuros, complejos y aún no analizados experimentalmente. La segunda razón consiste en que Barthez toma sus fuerzas vitales por realidades, mientras que "*jamais les physiciens n'ont considéré les forces physiques ou chimiques comme ayant une existence réelle*"<sup>354</sup>. Bernard entiende que, para los físicos, las fuerzas no son más que "*conventions pour la commodité du langage et la facilité des explications*", de forma que "*aucun mécanicien ne croit à la réalité des forces dont il*

---

<sup>347</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 86.

<sup>348</sup> O. c., p. 171.

<sup>349</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 114.

<sup>350</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 193.

<sup>351</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p.114.

<sup>352</sup> O. c., p. 265, N. 220.

<sup>353</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 198

<sup>354</sup> O. c., p. 195.

*parle quoiqu'il en calcule les effets auxquels seuls il croit*"<sup>355</sup>. Cita la obra Carnot como ejemplo de una mecánica racional construida por un matemático sin necesidad de recurrir a la noción de fuerza. En esta física, los efectos se calculan y se explican del mismo modo que en la mecánica clásica, pero con la única diferencia de que resulta más difícil su exposición y su comprensión al prescindir precisamente de la hipótesis de una fuerza que mueva la materia inerte<sup>356</sup>. Para ilustrar este punto, Bernard recurre al ejemplo preferido de los positivistas: la ley de la gravitación universal newtoniana. La interpretación que nos ofrece de ella cumple a la perfección las expectativas de quien quiera entender el pensamiento bernardiano como un mero producto de su época y de su país, esto es, como el paradigma del pensamiento positivista en biología. En efecto, según ya hemos indicado en su momento, Bernard sostiene que Newton no pretendió nunca que su fuerza de gravedad fuera real, sino que se limitó a establecer la relación matemática que determina la fuerza con la que se atraen los cuerpos en virtud de sus masas y de sus distancias. Así, es sólo por comodidad por lo que Newton abusa del lenguaje y habla de la atracción como de una propiedad de los cuerpos<sup>357</sup>. Y lo mismo sucede con todas las fuerzas físicas que nos podamos imaginar -la electricidad, el calor, la luz, la afinidad, ...- en cuya realidad no cree ningún físico, pues *"il ne croit qu'aux faits qu'il trouve plus commode d'expliquer par cette hypothèse que par une autre"*<sup>358</sup>. De este modo, *"il n'y a que les faits qui soient vrais; les forces qui expliquent ne sont que conventionnelles, mais nécessaires pour l'intelligence des choses. L'expérience donne le phénomène de la chute des corps, mais l'attraction est une fiction de l'esprit"*<sup>359</sup>.

Nuestro espíritu capta la armonía de los fenómenos vitales y la interpreta como la expresión de una "fuerza"<sup>360</sup>. Pero si la sustancializáramos y la entendiéramos como un elemento activo o ejecutivo más, cometeríamos el mismo error que un físico que pretendiera provocar algún fenómeno valiéndose de las "fuerzas físicas". En efecto, éstas son igualmente concepciones metafísicas que no pueden actuar sobre los fenómenos que han dado al espíritu la ocasión de crearlas<sup>361</sup>. La palabra "fuerza" sólo es en las ciencias experimentales una

---

<sup>355</sup> *Ibid.*

<sup>356</sup> *Ibid.* Al parecer el conocimiento que Bernard tiene de Carnot lo obtuvo a su vez de la lectura de la obra de Bienaymé. Ver N. 1.

<sup>357</sup> *Ibid.*

<sup>358</sup> *Ibid.*

<sup>359</sup> *O. c.*, p. 195-6.

<sup>360</sup> Recordemos que esta tendencia de nuestro espíritu a interpretar lo que ve atribuyéndole una causa es algo consustancial a la naturaleza humana.

<sup>361</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 54.

abstracción o una forma de hablar, pues "*on ne saisit pas les forces et on n'agit pas sur elles; il n'y a que des phénomènes que l'on puisse observer et que des conditions de phénomènes que l'on puisse atteindre*" <sup>362</sup>. De hecho, Bernard propone sustituir la expresión "fuerza vital", que está plagada de ambigüedades, por ésta otra de "*phénomènes organotrophiques ou nutritifs*" <sup>363</sup>. Esa facultad evolutiva, directriz, morfológica, por la que se caracteriza a la vida es inútil a la fisiología experimental porque, al no pertenecer al mundo físico, no puede ejercer ninguna acción sobre él. Se hace necesario separar el mundo físico del metafísico: el segundo se basa en el primero, pero no contiene ningún elemento suyo. Según manifiesta el propio Bernard, estas tesis aproximan su vitalismo al mecanicismo ejecutivo de Leibniz, que entiende que "*chaque chose s'exécute dans le corps vivant comme s'il n'y avait pas de force vitale*" <sup>364</sup>. El reduccionismo exclusivamente metodológico de Claude Bernard elimina todo misterio de los fenómenos biológicos, y pasa a entender que "*ils ont leurs conditions physico-chimiques d'existence bien déterminées*" <sup>365</sup>.

Junto a todas estas advertencias contra la sustancialización del concepto de fuerza, en algún momento de la obra del fisiólogo de Rhône éste nos invita a entender las fuerzas vitales de una cierta manera a la que podríamos calificar -al igual que hicimos más arriba con su concepción de la vida- de "relacional". Dado que la vida es el resultado de una determinada relación que se establece entre el organismo -en esta caso la célula- y su medio, la propia fuerza vital debe ser concebida como algo inmaterial "*et en dehors de la matière*". Esta interpretación se hace, además, extensiva a todas las demás fuerzas de la naturaleza <sup>366</sup>. La inmaterialidad de las fuerzas no debe ser entendida al modo de los fluidos imponderables de la química de principios de siglo, sino como una mera relación o -por emplear un lenguaje anacrónico que, por supuesto, no encontramos en la obra de Bernard- como una propiedad emergente de la materia estructurada de determinada manera y en interacción con determinados excitantes físico-químicos. La fuerza vital imaginada por Bernard no se puede concebir, por tanto, al margen de la materia que constituye su escenario. Nos vemos obligados a suponer que "*la force vitale, comme toutes les forces de la nature, est liée d'une manière intime et nécessaire aux conditions matérielles qui sont indispensables, non seulement à ses manifestations en general, mais qui sont spéciales pour chacune de ses manifestations spéciales*" <sup>367</sup>. Esta fuerza debe ser además

---

<sup>362</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 138.

<sup>363</sup> *Ibid.*

<sup>364</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 54.

<sup>365</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 138.

<sup>366</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 200.

<sup>367</sup> *O. c.*, p. 205.

fatal -esto es, rigurosamente determinada- y en ningún caso libre, espontánea y caprichosa, o contraria a las demás leyes de la naturaleza, de modo que “*on ne saurait lui reconnaître aucune spontanéité pas plus qu’aux autres forces naturelles*”<sup>368</sup>. Si entendemos por fuerza vital la potencia de organización y de nutrición exclusiva de los seres vivos, no debemos por ello caer en el error de los vitalistas y entender “*qu’il s’agisse d’une force dont l’essence merveilleuse et extraordinaire doive nous empêcher à jamais de saisir la nature des phénomènes de la vie*”<sup>369</sup>. Este supuesto -junto a otro relativo a que puede llegar a ser conocida por nosotros<sup>370</sup>- garantiza la posibilidad de que podamos dominarla y, a través de ella, a todos los fenómenos que afectan a los seres vivos. La fuerza vital resulta ser así un objeto adecuado para nuestro conocimiento, del mismo modo que lo son también las demás fuerzas, y la única diferencia es que “*elle est la plus difficile de toutes à obtenir, parce qu’elle renferme les phénomènes les plus complexes*”<sup>371</sup>.

La postura que se adopte respecto al papel de las fuerzas vitales en biología resulta determinante a la hora de asumir una concepción vitalista o materialista de la vida. Bernard entiende que ambos puntos de vista son metafísicos debido a que construyen hipótesis acerca de las causas primeras de los fenómenos que observan. Dado que este tipo de hipótesis son necesariamente indemostrables, se sitúan al margen de la ciencia experimental y de su método<sup>372</sup>. Así, hay quienes entienden la vida como una fuerza que regula las manifestaciones de la materia sobre la que se aplica que, en forma de órganos, células o tejidos, “*ne seraient que des substrata de cette force mystérieuse*”<sup>373</sup>. Estos científicos no dudan en admitir también la existencia de fuerzas especiales para la producción de enfermedades, a las que llaman entidades o fuerzas mórbidas, e incluso llegan a otorgar realidad a unas entidades terapéuticas. Por otro lado están quienes combaten estas hipótesis por considerarlas “*subtilités imaginaires*”<sup>374</sup>, y entienden que la vida no es más que el resultado puro y simple de las propiedades de la materia, de forma que no existe ninguna fuerza especial en los seres vivos sanos o enfermos. Pero, como vimos, la actitud materialista no es menos sistemática que la vitalista debido a que adolece del mismo defecto, esto es, la imposibilidad de demostrar experimentalmente sus supuestos. Esto hace que Bernard entienda que “*les matérialistes sont également des métaphysiciens*” y que

---

<sup>368</sup> O. c., p. 224.

<sup>369</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 137-138.

<sup>370</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 224.

<sup>371</sup> O. c., p. 207.

<sup>372</sup> O. c., p. 191.

<sup>373</sup> *Ibid.*

<sup>374</sup> *Ibid.*



considere que se sitúan, junto con sus contrincantes los vitalistas, al margen del método experimental <sup>375</sup>. Cuestiones de rigor semántico aparte, los metafísicos son los que elaboran hipótesis acerca de la causa metafísica o primera de los fenómenos, cuestión ésta para la que nunca podrán hallar una respuesta. El auténtico investigador, por su parte, busca la causa física de los fenómenos, cuyo conocimiento le resultará accesible siempre que actúe guiado por un buen método. Bernard señala que los logros del científico experimental son con mucha frecuencia interpretados por las dos escuelas antagónicas como una confirmación de sus propios supuestos, y aclara que con sus investigaciones no pretendió nunca prestar un sólido apoyo a ninguna de las dos hipótesis, y menos aún las dos a la vez <sup>376</sup>.

Existe otro punto en común entre las dos escuelas antagonistas que las hace igualmente rechazables desde el punto de vista epistemológico, y es su tendencia a la simplificación. Esta tendencia se concreta en el hecho de pretender explicar por un principio único diversos fenómenos complejísimos que no se vuelven por ello más claros y conocidos <sup>377</sup>. Además, el vitalismo constituye para Bernard, como ya señalamos, “*la négation de la science et l’abandon de toute spèce de recherches pour se livrer aux fantaisies de l’imagination*” <sup>378</sup>, pues si se admite la idea de que la fuerza vital actúa libremente, esto es, sin someterse a las condiciones generales de la materia, que son lo único que podemos conocer en ciencia, carece de sentido la pretensión de conocer sus leyes a través de la penosa labor del análisis experimental de los fenómenos de la vida. De hecho, Bernard llega a achacar a la pereza de los científicos el fácil recurso a la hipótesis de la fuerza vital, que les exime de toda labor investigadora en el laboratorio <sup>379</sup>.

La ciencia de su época se encuentra lo suficientemente desarrollada como para contestar la tesis fundamental del vitalismo de Bichat y Stahl, al que nos hemos ido refiriendo en diferentes ocasiones a lo largo del desarrollo de este trabajo. Dicha tesis sostiene que los fenómenos físico-químicos no se pueden dar en el organismo, pues sólo podrían producirle la muerte. La nueva biología demuestra que los fenómenos de la vida son imposibles sin los fenómenos físico-químicos, y que existe un paralelismo constante y matemático entre la intensidad de los fenómenos físico-químicos del organismo y la intensidad de los fenómenos vitales. Sucede además que este paralelismo no es exactamente bidireccional, pues si bien los

---

<sup>375</sup> O. c., p. 192.

<sup>376</sup> O. c., p. 192.

<sup>377</sup> O. c., p. 193.

<sup>378</sup> O. c., p. 205.

<sup>379</sup> *Ibid.*

fenómenos vitales no pueden realizarse sin los físicos, éstos sí se desarrollan a la perfección sin su trasunto vital <sup>380</sup>. Pero pese a todas estas consideraciones, sigue habiendo algún aspecto en el que estos vitalismos radicales no están del todo desposeídos de razón, pues la vida no es más que la muerte, y cuanto más vivimos más nos vamos acercando a la muerte hasta el punto que, al ralentizar los fenómenos físicos de la vida, casi detenemos la muerte de las células <sup>381</sup>. A los reduccionistas más radicales habría igualmente que advertirles de que los fenómenos físico-químicos del organismo no acontecen en él igual que lo hacen en el laboratorio, pues *“il y a toujours un agent chimique organique créé par l’organisme qui répond parallèlement à des actions minérales (...), de sorte qu’il y a vraiment une chimie organique”* <sup>382</sup>. Se trata, eso sí, de fenómenos químicos al fin y al cabo, sujetos por tanto a leyes determinadas de forma rigurosa. El único concepto vitalista que conserva Bernard de forma explícita en su obra, es el de la *“force vitale médicatrice”*, de filiación hipocrática, por entender que debe haber en el transcurso de todas las explicaciones físico-químicas del organismo, de la enfermedad y de la terapéutica, un fenómeno vital especial en virtud del cual los agentes físico químicos provocan la evolución del elemento orgánico muerto o desnaturalizado que provocaba la enfermedad. Se trata, a su juicio, de *“le vrai vitalisme inductif qui doit servir de base à la physiologie et à la pathologie”* <sup>383</sup>.

El límite impuesto al reduccionismo por la concepción bernardiana de los seres vivos se basa en su modo de concebir la vida no como una entidad, sino como el resultado de la interacción de dos factores: las leyes preestablecidas -que determinan la forma de los fenómenos vitales- y las condiciones físico-químicas, que son las condiciones materiales de su aparición. Según esta interpretación, el fenómeno vital está preestablecido en su forma, pero no en su aparición, lo que no significa que las condiciones materiales de los fenómenos deban ser entendidas como su causa <sup>384</sup>. Otro motivo por el que el pensamiento de Claude Bernard no puede entenderse como un materialismo es que admite una modalidad especial en los fenómenos físico-químicos del organismo <sup>385</sup>. La organización no puede explicarse por el mero análisis del todo en sus partes, como querían los reduccionistas radicales, pues en el ser vivo *“on voit une intelligence (...) dans l’ensemble, comme la forme générale d’un monument donne une idée qu’on ne saurait trouver dans aucune pierre en particulier, encore moins dans la*

---

<sup>380</sup> O. c., p. 241.

<sup>381</sup> O. c., p. 241.

<sup>382</sup> O. c., p. 242.

<sup>383</sup> O. c., p. 283.

<sup>384</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 378.

<sup>385</sup> Él lo considera a menudo el único motivo, o. c., p. 389.

*composition chimique de la pierre*"<sup>386</sup>. Su concepción de la vida tampoco puede ser catalogada de vitalismo en la medida en que no admite ninguna fuerza ejecutiva fuera de las físico-químicas. Pero no por ello considera justificado el empirismo de su maestro Magendie, que entendía que la experimentación bastaba, de modo que el investigador podía y debía prescindir de cualquier doctrina que lo dirigiera. Muy al contrario, Bernard entiende que se necesita un criterio para juzgar y una doctrina para reunir los hechos brutos<sup>387</sup>. Y esa doctrina no puede ser otra que el determinismo. El científico debe renunciar a la tarea de la búsqueda de "causas" en sentido metafísico, pues ni el espíritu ni la materia pueden ser entendidos como tales. De hecho, la idea de evolución hace desaparecer la de causa, pues en una evolución la sucesión constante no entraña una dependencia. Los fenómenos de la evolución se encadenan en un orden riguroso en el que el antecedente no es la causa del consecuente, con lo que la noción de causa debe dejar su lugar a la de "relación" o a la de "condiciones". El determinismo fija las condiciones de los fenómenos y permite preverlos y provocarlos, de forma que no nos da cuenta de su naturaleza, pero nos hace sus dueños. "*Le déterminisme est donc la seule philosophie scientifique possible*"<sup>388</sup>.

La conclusión a la que llegamos respecto a la filiación vitalista o reduccionista de la biología de Bernard coincide con el análisis que él mismo nos ofrece de su postura a lo largo de su obra científica y metodológica, donde sostiene que su fisiología pretende "*établir le trait d'union du vitalisme, animisme, matérialisme*"<sup>389</sup>. Grmek dedica la nota más larga de su comentario al *Cahier* a este tema, con ocasión de una tajante afirmación de Bernard en la que sorprende al confundido lector al manifestar: "*je suis vitaliste*"<sup>390</sup>. Son muchos los autores que se han dedicado al estudio de este problema y se han preguntado si se puede hablar de una evolución en el pensamiento de Bernard que le llevara a adoptar en un primer momento una postura vitalista para acabar abrazando las tesis materialistas<sup>391</sup>. Otros no han dudado en calificarle de agnóstico, tomista, o pascalista<sup>392</sup>, y Grmek considera que las opiniones más

---

<sup>386</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 69.

<sup>387</sup> BERNARD, C: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 396.

<sup>388</sup> *O. c.*, p. 397.

<sup>389</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 135. Ver también en *o. c.*, p. 144-5: "*Aujourd'hui, il y a lieu d'être le trait d'union entre le vitalisme, le matérialisme, l'animisme*".

<sup>390</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 85.

<sup>391</sup> Ver BERGSON, H., "La philosophie de Claude Bernard", en *Centenaire de Claude Bernard*, Discours, Paris, Collège de France, 1913.

<sup>392</sup> Ver nota de Grmek en BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 245, y también VIRTANEN, R.: *Claude Bernard and his place in the history of ideas*, Lincoln, Univ. of Nebraska press, 1960, pp. 65-77.

acertadas al respecto son las de los biólogos con experiencia personal en el laboratorio, entre los que cita a P. Bert, J. F. Fulton, J. M. D. Olmsted, J. Rostand y L. N. Karlik<sup>393</sup>. Grmek entiende que la finalidad de Bernard al tratar este asunto consistía en acabar sencillamente con la polémica, más que en tomar partido a favor de uno de los dos sistemas. De este modo, Bernard sostiene que el único objeto lícito de la fisiología sería la búsqueda de las causas próximas de los fenómenos mediante la aplicación del método experimental, de forma que *"il n'y a plus ni matérialisme, ni spiritualisme, ni matière brute, ni matière vivante"*<sup>394</sup>. Es en este contexto en el que hay que interpretar la siguiente afirmación del fisiólogo: *"Pour être savant, il faut être matérialiste dans la forme, mais réellement on ne peut pas l'être dans le fond. Mais, si on ne l'était pas dans la forme, on ne pourrait pas s'entendre"*<sup>395</sup>. Respecto a la posible filiación positivista de Bernard, tan comúnmente aceptada por los estudiosos de su pensamiento, dedicaremos un capítulo entero de este trabajo a presentar nuestro análisis del problema. Recordemos el pequeño trabalenguas con el que Claude Bernard finalizó su discurso de entrada en la Academia, con el que pretendía resumir su postura: *"Si je m'occupe des causes premières, je ne puis pas être matérialiste, mais si je m'occupe des causes deuxièmees, je suis nécessairement matérialiste comme savant, et je ne suis que savant. Si j'étais philosophe, je serais spiritualiste, mais je ne suis pas philosophe"*<sup>396</sup>. Otros textos en los que Bernard parece escribir para sí acerca de estos asuntos, y que nos resultan de especial interés, parecen corroborar nuestro análisis. Así, en el *Cahier de notes*, sostiene: *"Je ne suis pas matérialiste. Je ne suis pas vitaliste non plus. Les vitalistes affirment; les matérialistes affirment en sens contraire. Moi je dis: je n'affirme rien, je ne sais rien; c'est la vérité, et c'est cette ignorance où je suis qui me permet de faire des hypothèses, de poétiser, de broder sur mon sentiment et suivant ma nature"*<sup>397</sup>. Su empeño en eludir tomar partido queda manifiesto en el siguiente texto de las *Notes détachées*, editadas por Delhoume:

*"On veut toujours être matérialiste ou spiritualiste, comme si la vérité ne pouvait être que dans ces deux opinions extrêmes. La vérité est, au contraire, dans les deux vues réunies et convenablement interprétés ... Tous les grands philosophes ont été matérialistes et spiritualistes à la fois ... Seulement les petits esprits qui les*

---

<sup>393</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 246.

<sup>394</sup> BERNARD, C.: *La Science expérimentale*, Paris, 1878, p. 82-83. Citado en Grmek, *Cahier de notes*, p. 264-5, N. 264.

<sup>395</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 170.

<sup>396</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 247.

<sup>397</sup> O. c., p. 118.

*commentent les font matérialistes ou spiritualistes, selon la face qu'ils examinent"*  
398

Pero tan interesante como analizar la postura adoptada por Bernard ante la polémica vitalismo/materialismo resulta examinar los argumentos que emplea para justificar la existencia misma de la eterna disputa. Ello se debe a lo que denomina "*le dualisme*", en virtud del cual el hombre tiende a distinguir sujetos y objetos en la naturaleza. Se trata de "*la conception la plus naturelle à l'esprit de l'homme*"<sup>399</sup> que, en la medida en que entra en conflicto con otro sentimiento igualmente arraigado en él, le obliga a optar por uno de los dos términos. En efecto, "*l'esprit de l'homme a également le sentiment de l'unité, ce qui fait que des philosophes ont toujours voulu supprimer l'un de ces deux termes pour faire dominer l'autre. D'où sont nés les spiritualistes et les matérialistes purs. L'une et l'autre de ces conceptions est exclusive et fausse. La seule chose qui existe c'est le rapport qui lie les deux termes*"<sup>400</sup>. Esta metafísica de las relaciones encaja muy bien con su modo de entender la vida, desustancializándola, y se aplica, como vemos ahora, a toda la naturaleza. Así, en realidad "*la matière n'existe pas, la force n'existe pas. C'est le rapport de la matière au phénomène seul qui existe en ce sens qu'il est déterminé d'une manière absolue. La science n'est que le déterminisme du rapport de la matière au phénomène, c'est à dire, la condition d'existence du phénomène*"<sup>401</sup>. Tanto en física como en biología, "*l'idée de force n'est ensuite qu'une apparence, une personnification du phénomène*"<sup>402</sup>. El dualismo genera sistemas tanto filosóficos como científicos, y en filosofía da lugar al racionalismo, que entiende que "*la certitude est dans la raison*"<sup>403</sup>; al empirismo, que la sitúa del lado del objeto exterior -y cita como ejemplo de este tipo de filósofos a Aristóteles frente a Platón, que sería racionalista<sup>404</sup>- y por último al escepticismo, que sostiene que no hay certeza en ninguna de los dos lados. En ciencia encontramos los mismos tres puntos de vista, de modo que por una parte están los que sostienen que "*la réalité des choses est dans la force*", a los que califica de "*dynamistes spiritualistes*"<sup>405</sup>; quienes la sitúan en la materia ("*matérialistes*"), y quienes consideran que no hay ninguna certeza absoluta. La actitud

---

<sup>398</sup> BERNARD, C.: *Pensées. Notes détachés*, publié par L. Delhoume, Paris, Baillière, 1937, p. 29. Ver también BINET, L.: *Esquisses et notes de travail inédites de Claude Bernard*, Paris, Masson, 1952, p. 109.

<sup>399</sup> BERNARD, C.: *Philosophie, manuscrit inédit*, p. 7.

<sup>400</sup> O. c., p. 7-8.

<sup>401</sup> O. c., p. 8.

<sup>402</sup> *Ibid.*

<sup>403</sup> O. c., p. 11.

<sup>404</sup> *Ibid.*

<sup>405</sup> O. c., p. 12.

bernardiana supera estas divisiones y no toma partido por ninguna de ellas, pues considera que "*c'est dans le rapport que se trouve l'absolu. C'est là le seul point de départ philosophique et scientifique suivant moi*". Cuando esta relación "*s'exprime en nombre*" tenemos la certeza definitiva. "*L'absolu de ce rapport devient un axiome, c'est à dire, une sensation d'évidence à laquelle il faut toujours tout faire remonter*"<sup>406</sup>. Desde el punto de vista epistemológico, como ya vimos, el conocimiento de las relaciones posee un estatuto privilegiado por tratarse del único racional y absoluto. Es el que se aplica a las matemáticas, y frente a él está el conocimiento inconsciente y empírico, cuyo objeto es la materia, y que requiere de la experimentación<sup>407</sup>.

Un ejemplo del modo relacional de entender los fenómenos, que Claude Bernard propone para eludir este tipo de problemas filosóficos irresolubles, lo constituyen los procesos de la digestión. Así, "*l'estomac produit du suc gastrique qui ne saurait être dans l'aliment ingéré dans sa cavité, mais le suc gastrique n'aurait pas surgi sans l'aliment qui est devenu son excitant propre*"<sup>408</sup>. Lo mismo sucede en la fisiología del sistema nervioso central, pues el cerebro posee en sí todas las "aptitudes" que son estimuladas por los excitantes externos o internos<sup>409</sup>.

### 4.1.3. El concepto de organismo en la biología de Claude Bernard

"*L'organisme forme par lui-même une unité harmonique, un petit monde (microcosme) contenu dans le grand monde (macrocosme)*"<sup>410</sup>. Claude Bernard pone de manifiesto, entendiéndolo como una de las características propias de los seres vivos, algo sobre lo que vimos reflexionar al propio Goethe: parece imposible aislar una parte del ser vivo para estudiarla sin que ello altere tanto la parte aislada como al conjunto del organismo<sup>411</sup>. Esta concepción parece incompatible con la labor del experimentador, cuya actividad analítica no

---

<sup>406</sup> *Ibid.*

<sup>407</sup> *O. c.*, p. 22. El conocimiento empírico, de naturaleza inconsciente, deviene conocimiento consciente, y por tanto racional y absoluto, si le otorgamos una base absoluta. Un ejemplo de ello lo constituiría la admisión del supuesto de la simplicidad de la materia o de la invariabilidad de las condiciones, (*ibid.*).

<sup>408</sup> *O. c.*, p. 15.

<sup>409</sup> *Ibid.*

<sup>410</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 44-5.

<sup>411</sup> *O. c.*, p. 108.

parece que se pueda llevar a cabo sin "*détruire le caractère de la vie même*"<sup>412</sup>. Los fenómenos vitales deben ser entendidos como el resultado de una serie de relaciones que se establecen entre las distintas partes del organismo. Así, sucede que, por ejemplo, una glándula salival "no existe"<sup>413</sup> si se la separa de su relación con la sangre, con el aparato digestivo, etc. La noción de organismo impone un límite al análisis físico-químico de los fenómenos vitales, pues "*la propriété physiologique se change en phénomène physico-chimique mais non le contraire*"<sup>414</sup>, y la descomposición de un tejido en sus elementos químicos últimos no puede aportarnos ninguna información acerca de su función<sup>415</sup>. El fisiólogo debe detener su análisis en los "*éléments anatomiques ou histologiques*" porque, aunque no son químicamente simples, "*ils possèdent les propriétés vitales les plus simples que nous connaissons, propriétés vitales qui s'évanouissent quand on vient à détruire cette partie élémentaire organisée*"<sup>416</sup>. Los diferentes elementos vivientes actúan como excitantes los unos de los otros, y "*les manifestations fonctionnelles de l'organisme ne sont que l'expression de leurs relations harmoniques et réciproques*"<sup>417</sup>.

El medio interno debe ser entendido como un constructo teórico que permite interpretar hasta los organismos más complejos como el producto de la interacción físico-química de las células que los componen y el entorno líquido que las baña. Sin embargo, recupera su tinte holista desde el momento en que se entiende que los elementos histológicos "*vivent toujours dans les conditions du milieu extérieur, perfectionnés et régularisés par le jeu de l'organisme (...) pour mettre les matériaux de la vie en réserve et entretenir (...) les conditions indispensables à l'activité vitale*"<sup>418</sup>. La concepción finalista que subyace a este esquema persiste pese a que el propio Bernard se apresure a añadir que dicho autocontrol se logra por un mecanismo, pues "*l'organisme n'est qu'une machine vivante*"<sup>419</sup>. Este mecanismo regula la llegada de los excitantes vitales que entrarán en contacto con los elementos orgánicos, y cuando

---

<sup>412</sup> *Ibid.*

<sup>413</sup> *O. c.*, p. 119.

<sup>414</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 137.

<sup>415</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 129.

<sup>416</sup> *O. c.*, p. 129-30.

<sup>417</sup> *O. c.*, p.138.

<sup>418</sup> *O. c.*, p.134.

<sup>419</sup> *L. c.* Encontramos en la obra de Claude Bernard más ejemplos de esta unión imposible de teleología y mecanicismo en su concepción del organismo. Así, entiende que "*les machines vivantes sont donc créées et construites de telle façon qu'en se perfectionnant, elles deviennent de plus en plus libres dans le milieu cosmique général*", en BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 139.

se perturba surge la enfermedad<sup>420</sup>. Dado que es imposible que la naturaleza no respete las leyes matemáticas, "*il est impossible qu'un animal ne soit pas mécaniquement construit. (...) C'est là une vérité adéquate; nous ne pouvons la nier*"<sup>421</sup>. Pero los seres vivos son un tipo de máquinas muy especial, en la medida en que se parecen más a los productos del arte -con los que comparaba Aristóteles a los organismos- que a los productos de los relojeros ciegos concebidos por los darwinistas. De ahí que Bernard se valga de la metáfora clásica de las máquinas de vapor para referirse a los organismos, pues éstas tienen su finalidad en la mente del ingeniero y contienen mecanismos en función de los cuales el organismo "*répare par des actions et par des forces sans cesse renaissantes les parties qu'entraîne l'exercice des fonctions*"<sup>422</sup>.

Su concepción organicista de la vida le lleva a identificar dos tipos de causalidad en función de la dirección que les es propia: una causalidad ascendente y otra descendente. La causalidad descendente se pone de manifiesto en el hecho de que, en última instancia, los órganos, aparatos, tejidos y sistemas no existen *para* los organismos en sí mismos, sino *para* las células, esto es, para crear alrededor de cada una de ellas el medio que necesitan; o lo que es lo mismo, para dispensarles los materiales que les resultan imprescindibles. El papel de los órganos, sistemas, etc. en el organismo es como el de los artesanos en las ciudades, que proporcionan a sus habitantes los medios que necesitan para vestirse, calentarse, alimentarse ..., de modo que "*c'est pour permettre et régler plus rigoureusement la vie cellulaire que les organes s'ajoutent aux organes et les appareils aux systèmes. La tâche qui leur est imposée est de réunir qualitativement et quantitativement les conditions de la vie cellulaire*"<sup>423</sup>. Pero también existe una subordinación de los elementos al conjunto, a la que acabamos de denominar causalidad ascendente, en virtud de la cual existe en el organismo un lugar natural para cada elemento, que viene determinado en cada caso por un "plan morfológico"<sup>424</sup>. En efecto, el medio interno no es igual en todas las partes del organismo, y sus variaciones de un punto a otro son infinitas. Dado que cada elemento tiene su medio interno particular, su situación dentro del organismo puede ser calificada como su "lugar natural", de forma que si lo trasladamos de ese lugar a otro, al modificar su medio interno, o bien cambiamos su vida, o bien la hacemos

---

<sup>420</sup> *Ibid.* La enfermedad no pone nada nuevo en el organismo; simplemente "*il ne fait qu'exalter, déprimer ou dévier celles qui existent*", de ahí que la patología sea de la incumbencia de la fisiología BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 102-3 y que se pueda decir que "*il y a des courants, des polarités morbides comme il y a des polarités physiologiques*", *o. c.*, p. 155.

<sup>421</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 108.

<sup>422</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 139.

<sup>423</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 358.

<sup>424</sup> *O. c.*, p. 360.



imposible <sup>425</sup>. La relación del todo con sus partes es, por tanto, bidireccional, y se caracteriza tanto por la autonomía como por la subordinación, de modo que la parte determina al todo y el lugar que ocupa ésta dentro del plan total influye a su vez sobre su funcionamiento.

Así pues, por una parte la célula tiene su autonomía, en virtud de la cual puede vivir siempre de la misma manera en los lugares en los que se den las condiciones adecuadas. Pero por otra parte resulta que esas condiciones sólo se dan completamente en lugares especiales, por lo que la célula funciona de manera diferente según el lugar que ocupe en el organismo <sup>426</sup>. El hecho de que existan en éste territorios especiales ofrece algunas ventajas al experimentador, que gracias a ello puede desarrollar técnicas como las circulaciones artificiales o los envenenamientos parciales <sup>427</sup>. La subordinación, condición restrictiva de la autonomía, es más marcada cuanto más elevado y complejo es el organismo. De este modo, la subordinación en el vegetal es mínima, como indica el hecho de que podamos generar un individuo nuevo simplemente arrancando un trozo de otro y plantándolo. La finalidad, entendida como autoconservación, requiere para su logro que las partes se mantengan en su lugar natural <sup>428</sup>, y toda modificación que operemos sobre el organismo se resume en una acción llevada a cabo sobre sus células <sup>429</sup>. Esta nueva visión del organismo se encuentra perfectamente resumida en el siguiente texto, sacado de los *Principes*:

*“L’organisme humain (comme tous les organismes complexes) est un assemblage d’une foule innombrable d’organismes élémentaires, qui vivent dans un milieu intérieur dans lequel se trouvent les conditions de leur existence. Ces éléments, qui sont infinis quant au nombre, sont assez limités quant à la nature. Les principaux sont les éléments musculaire, nerveux, les éléments épithéliaux glandulaires, l’élément sanguin, l’élément conjonctif, etc ...*

*Chacun de ces éléments possède son autonomie, c’est à dire sa vie propre. Ils ont chacun des propriétés spéciales qui ne se transforment pas les unes dans les autres, mais qui agissent seulement les unes sur les autres.*

*Mais en même temps qu’il y a autonomie, il y a aussi subordination et harmonie dans les mécanismes vitaux, sans quoi il ne pourrait pas y avoir d’unité ni d’ensemble dans la vie de l’organisme total. Le système nerveux est le principal*

---

<sup>425</sup> *Ibid.* Desarrollamos este tema con más extensión en el apartado de este trabajo dedicado a la influencia de la obra de Darwin en el pensamiento de Claude Bernard.

<sup>426</sup> *Ibid.*

<sup>427</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXIX.

<sup>428</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 365.

<sup>429</sup> *O. c.*, p. 366.

*ystème harmonisateur des mécanismes. Il relie entre eux les éléments autonomes et constitués des mécanismes qui sont composés de pièces vivantes distinctes”*<sup>430</sup>.

Así pues, la autonomía de los elementos queda probada por el hecho de que “*chaque élément se nourrit à sa manière, vit à sa manière, meurt à sa manière et possède ses poisons spéciaux, réagit à sa façon contre les divers modificateurs physiques, chimiques ou vitaux*”<sup>431</sup>, y esta especialización, esta autonomía de los elementos se desarrolla por la vía de la diferenciación orgánica a partir de una célula general embrionaria aparentemente idéntica en todos los casos<sup>432</sup>. Para comprender las manifestaciones vitales deberemos estudiar los mecanismos anatómicos, “*qui ne sont que l’expression de l’association d’un certain nombre d’éléments vitaux actifs*”. Es en este sentido en el que hay que entender el famoso aforismo bernardiano en virtud del cual “*la vie n’est qu’un mécanisme*”<sup>433</sup>. Este nuevo concepto de organización nos obliga a replantearnos el viejo esquema de las relaciones causales, pues si concebimos el todo como una cadena formada por la reunión de eslabones independientes, esto es, si entendemos que “*chaque anneau de cette chaîne est indépendant par ses propriétés de celui qui le suit ou le précède*”, entonces ya no debemos suponer que el fenómeno precedente es la causa del que le sigue, sino que debemos limitarnos a interpretar los diferentes fenómenos como elementos entre los que sólo se da una mera relación de sucesión<sup>434</sup>. Se trata de una concepción sorprendentemente próxima a la de la metafísica de Leibniz, en la que el concepto de armonía prevalece sobre el de causa, y que tiene también su vertiente epistemológicamente útil para la interpretación de la patología, pues permite entender cómo un organismo puede enfermar pese al buen estado de las células que lo componen. En este caso se trataría de una disarmonía, de un desacuerdo, y sería algo parecido a lo que sucede cuando un concierto suena mal pese a que la orquesta está formada por buenos músicos dotados de buenos instrumentos, pero que no tocan en armonía los unos con los otros<sup>435</sup>.

El organismo está constituido, por tanto, por multitud de organismos más pequeños y más simples por lo que a sus funciones se refiere, pero igualmente vivos. Bernard los imagina como pequeños microcosmos distintos e independientes, de modo que “*l’organisme est un*

---

<sup>430</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 11.

<sup>431</sup> *O. c.*, p. 295.

<sup>432</sup> *Ibid.*

<sup>433</sup> *O. c.*, p. 12.

<sup>434</sup> *O. c.*, p. 149.

<sup>435</sup> *O. c.*, p. 159.

*microcosme (petit monde) qui reflète en lui le macrocosme (le grand monde, l'univers)"* <sup>436</sup>. Estos organismos se caracterizan *"parce qu'ils sont indépendants et n'appartiennent pas à un organisme total d'une manière nécessaire"* <sup>437</sup>, lo que los distingue de otras formaciones orgánicas que constituyen los *"radicaux organiques"*, carentes de esa independencia <sup>438</sup>. Si bien la independencia de las partes respecto al todo es universal, no todos los elementos la poseen en el mismo grado. Así sucede que un glóbulo rojo, por ejemplo, sólo necesita de los estímulos físico-químicos adecuados del medio para manifestar sus fenómenos vitales, mientras que muchos tejidos necesitan recibir la excitación fisiológica especial de otro elemento; pero

*"au fond, tous les éléments, qu'ils soient libres et errants ou soudés les uns aux autres, ont tous à remplir dans l'organisme un rôle qui les associe et les rattache les uns aux autres. De ce groupement ou de cette association des éléments organiques résultent les mécanismes organiques dont la compréhension et la connaissance sont d'une haute importance pour le physiologiste et pour le médecin. En effet, la vie n'est qu'un mécanisme; la maladie n'est qu'un mécanisme et la thérapeutique n'agit que sur des mécanismes."* <sup>439</sup>.

Cuanto más complejos y delicados sean los mecanismos, más elevado será el organismo en cuestión, y más expuesto estará a padecer enfermedades. Pero en cualquier caso *"c'est dans la connaissance des mécanismes organiques que gît tout le secret d'action sur les organismes"* <sup>440</sup>, por lo que es a ello a lo que se deben dedicar tanto el fisiólogo como el médico experimentador. Y dado que los principales sistemas coordinadores y armonizadores de los mecanismos orgánicos son el sistema nervioso y el muscular, serán ellos los que desempeñen un papel más importante en la fisiología, la patología y la terapéutica <sup>441</sup>:

*"En resume, il faut que la science arrive aux éléments. Mais la connaissance de ces éléments n'est elle-même intéressante que parce qu'ils servent à construire des mécanismes organiques. Tout est là, éléments et leur arrangement pour constituer les mécanismes organiques. De même qu'il faut arriver à connaître les matériaux premiers d'un édifice; mais la connaissance de ces matériaux n'a d'intérêt et d'importance que parce qu'ils servent à édifier monuments"* <sup>442</sup>.

---

<sup>436</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 135.

<sup>437</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 294.

<sup>438</sup> *Ibid.*

<sup>439</sup> *O. c.*, p. 295.

<sup>440</sup> *O. c.*, p. 296.

<sup>441</sup> *Ibid.*

<sup>442</sup> *Ibid.*

La asunción de la teoría celular no dirime el viejo problema de la teleología y las causas finales. De hecho, las actividades celulares especializadas, que son el sustrato de las funciones de los órganos, los aparatos y los sistemas, están dirigidas hacia un fin determinado, lo que justifica que se hable de la existencia de un "concierto" entre ellas <sup>443</sup>. Así, mientras que los seres unicelulares pueden alimentarse de las sustancias que se encuentran en su medio, en los seres complejos la propiedad de digerir se encuentra exagerada en determinadas células, cuya reunión constituye el aparato digestivo, y de este modo las partes trabajan para el todo orgánico <sup>444</sup>. Una función es un conjunto de fenómenos armonizados en vista a la obtención de un resultado determinado <sup>445</sup>, en la que intervienen multitud de células, pero que no puede entenderse como la mera suma de las actividades de éstas. Es el todo -en este caso, el resultado- el responsable de la armonía y el concierto que se da entre las partes <sup>446</sup>. No siempre existe acuerdo entre los naturalistas a la hora de admitir la existencia de una función, lo que pone de manifiesto que el hecho de "ver" una función es en realidad un proceso en el que interviene el espíritu mucho más de lo que podría parecer en un análisis superficial de la cuestión. Es el espíritu el que aprehende la relación de las actividades elementales, el que presta un plan, un objetivo, a los fenómenos que va observando <sup>447</sup>. Este análisis de la función presenta un interés especial para los estudiosos de los fenómenos vitales, pues se trata del concepto científico más próximo al de finalidad. Veremos cómo su estatuto ontológico resulta ser tan débil y oscuro como el de los conocimientos *a priori*, a los que ya nos referimos en el apartado correspondiente de este trabajo. En efecto, los únicos fenómenos completamente objetivos y reales, esto es, los más independientes del espíritu <sup>448</sup>, son los fenómenos elementales, pues

*"dès qu'on s'élève à la conception d'une harmonie, d'un groupement, d'un ensemble, d'un but assigné à des efforts multiples, d'un résultat où tendraient les éléments en action, on sort de la réalité objective, et l'esprit intervient avec l'arbitraire de ses points de vue. Il n'y a dans l'organisme, en dehors de l'intervention de l'esprit, en tant que réalité objective, qu'une multitude d'actes, de phénomènes matériels, simultanés ou successifs éparpillés (...). C'est l'intelligence qui saisit ou établit leur lien et leurs rapports, c'est à dire, la fonction" <sup>449</sup>.*

---

<sup>443</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 368.

<sup>444</sup> *O. c.*, p.369.

<sup>445</sup> *O. c.*, p. 370.

<sup>446</sup> *Ibid.*

<sup>447</sup> *O. c.*, p. 371.

<sup>448</sup> Se trata de una serie de fenómenos que alcanzan un grado máximo de independencia respecto del espíritu, pero no acaban de ser completamente independientes de él.

<sup>449</sup> *O. c.*, p. 371.

La función -y, por tanto, la finalidad- es, por tanto, algo abstracto a lo que no le corresponde en el plano material ninguna propiedad elemental, del mismo modo que existe una función vocal en la laringe, pero no hay propiedades vocales en sus elementos anatómicos constituyentes. Se trata, expresado en el lenguaje de una filosofía de la vida posterior, de una propiedad emergente que no se explica por el mero análisis <sup>450</sup>, como sucede, por ejemplo, con la propiedad de la "liquidez", que no existe como tal ni en el hidrógeno ni en el oxígeno que constituyen el agua <sup>451</sup>. Bernard aplica estas tesis a las fuerzas vitales cuando sostiene que "*la nature de la matière ne donne pas la force qui la dirige, ni l'effet qu'elle produit. Exemple: une église, un monument produit en nous un effet particulier qui dépend de sa forme, de son architecture, mais la nature de la pierre n'y est pour rien*" <sup>452</sup>.

Pese a que la organización es una noción primitiva e inanalizable, que por tanto no se puede definir haciéndola depender de otras más simples, sí cabe hablar una serie de características generales comunes a todos los seres vivos, esto es, a todos los seres organizados. Son cinco: la propia organización, la generación, la nutrición, la evolución y la caducidad, que incluye la enfermedad y la muerte <sup>453</sup>. La organización pierde así el estatuto que gran parte del pensamiento biológico anterior había insistido en otorgarle como noción definitoria de la vida. La nueva concepción, que la entiende como una característica más de los seres vivos, tampoco la hace susceptible de ser definida. Lo único que se puede decir de ella es que resulta de una mezcla de sustancias complejas que actúan las unas sobre las otras <sup>454</sup>, y que es la responsable de las propiedades inmanentes de la materia viva. Pese a su enorme grado de complejidad, obedece únicamente a las leyes generales de la materia, de modo que "*les propriétés vitales ne sont en réalité que les propriétés physico-chimiques de la matière organisée*" <sup>455</sup>.

La generación debe ser entendida como el acto por el cual los seres vivos provienen los unos de los otros <sup>456</sup>. Por lo que al concepto de evolución se refiere, debemos señalar que carece

---

<sup>450</sup> Este emergentismo no resulta incompatible con una jerarquía ontológica y epistemológica de los fenómenos y de las ciencias respectivamente. Así, un fenómeno químico puede destruir a uno vital, pero lo contrario no puede producirse, BERNARD, C: *Cahier de notes*, p. 122.

<sup>451</sup> Respecto a la concepción no materialista de los organismos, recomendamos la lectura de un bello texto en el que Bernard reflexiona en torno a lo que queda (materia bruta) y lo que se pierde (calidades morales, inteligencia, etc.) cuando muere un ser querido, en BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 123.

<sup>452</sup> *O. c.*, p. 177.

<sup>453</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 32.

<sup>454</sup> *Ibid.*

<sup>455</sup> *O. c.*, p. 33.

<sup>456</sup> *Ibid.*

en el pensamiento de Bernard de un sentido darwinista. El fisiólogo entiende por evolución la organogénesis embrionaria a partir del germen y el desarrollo posterior del individuo hasta su muerte. Constituye el rasgo más característico de los seres vivos, por lo que "*la définition de la vie doit être fondée sur ce caractère. La vie est la création et l'entretien des éléments organiques des tissus*"<sup>457</sup> como resultado de la acción de una fuerza creadora y evolutiva<sup>458</sup>. Por el contrario, "*l'être brut est inmutable et incorruptible tant que les conditions extérieures ne changent point*", pues "*cette marche continuelle dans une direction dont le terme est fixé, appartient en propre aux êtres vivantes*"<sup>459</sup>. El nacimiento de los seres vivos y el mantenimiento de su vida no son fenómenos diferentes, sino dos efectos de una única ley, la ley de la evolución, en virtud de la cual "*rien ne naît, rien ne se crée, tout se continue*"<sup>460</sup>. La célula-huevo tiene un "impulso inmanente" o "potencia evolutiva" que se refuerza con la fecundación y que es responsable del nacimiento y posterior desarrollo del ser vivo hasta su muerte, pues le dirige en todo momento hacia el cumplimiento de un plan marcado de antemano<sup>461</sup>. La evolución así entendida no es un hecho, sino que expresa la ley que regula la sucesión y el encadenamiento cronológico de los acontecimientos vitales del organismo<sup>462</sup>, por lo que debe ser interpretada como una mera idea. En realidad, el hecho, la propiedad que subyace a ella es la nutrición<sup>463</sup>. Ésta debe ser interpretada de modo organicista y aplicada tanto a las partes como al todo, pues "*il n'y a rien d'essentiel dans l'être tout entier qui ne soit pas dans ses parties composantes. (...) L'animal n'est qu'une fédération d'êtres élémentaires évoluant chacun pour leur propre compte*"<sup>464</sup>.

El objeto físico-químico tiene una existencia meramente actual, mientras que el ser vivo es un "perpetuo devenir", que contiene en potencia todos los seres futuros que puede engendrar y todas sus propias manifestaciones vitales futuras, de forma que aprehenderle actualmente

---

<sup>457</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 131.

<sup>458</sup> *Ibid.* Existe una clara relación entre el concepto de evolución y el de fuerza vital. La fuerza vital debe mantener a los organismos "*contre la destruction ou résister à la mort (...), les maintient ou les régénère, les renouvelle. Cette force vitale est celle qui a pris l'oeuf au début et qui reste pendant toute la vie et qui ne cesse qu'à la mort*", *Cahier*, p. 140.

<sup>459</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p.33.

<sup>460</sup> *O. c.*, p. 385.

<sup>461</sup> *Ibid.* Las implicaciones de estas tesis para la concepción de una evolución de las especies se tratan en el capítulo dedicado al darwinismo,

<sup>462</sup> *O. c.*, p. 386.

<sup>463</sup> *O. c.*, p. 388.

<sup>464</sup> Falta aquí el matiz armonizador en el que insistirá en otros textos. *O. c.*, p. 386.

nunca es aprehenderle del todo. En efecto, "*c'est un corps en marche; ce qu'il faut saisir, c'est sa marche et non pas seulement les étapes de sa route*"<sup>465</sup>. Bernard admite la existencia de una evolución continua del mundo físico, y entiende que dicha evolución constituye uno de los objetos de estudio de la astronomía. Pero la considera tan lenta que cree que, comparada con la evolución rápida de los cuerpos vivos, esta diferencia de grado basta para introducir la distinción<sup>466</sup>. La muerte se da sólo en los seres vivos, lo hace de forma necesaria, y tiene un sentido ecológico en la medida en que es por este proceso como se produce el retorno de lo vivo a lo mineral. La enfermedad, que es entendida como otra de las manifestaciones de la caducidad, tiene interés por cuanto todo ser vivo la padece en algún momento, y enlaza con otro rasgo típico de los organismos, que es su tendencia al restablecimiento. El organismo tiende, en efecto, a restablecer su forma, e incluso a reparar sus mutilaciones, lo que supone una prueba de su unidad o individualidad morfológica<sup>467</sup>. Pero lo propiamente vital -Bernard llega a emplear la expresión "lo esencial de la vida"<sup>468</sup>- son los fenómenos de desarrollo, de creación, que no se detienen en la vida adulta. De hecho, "*la physiologie -quand l'organisme est fait, c'est la partie exécutive, mais la partie législative, c'est la création*"<sup>469</sup>. Las enfermedades "*ne sont elles que la déviation de ce principe du développement*"<sup>470</sup>, de ese "*processus plastique*" que constituye "*le pouvoir de synthèse organisatrice*". Las diferencias entre la salud y la enfermedad son, por tanto, más bien de tipo cuantitativo que cualitativo.

La facultad de crearse y de renovarse de forma incesante por medio de la nutrición es exclusiva de los seres organizados. Dado que se trata de un tipo de fenómenos que obedecen a leyes que no se dan fuera del ámbito de lo vivo, Bernard entiende que constituyen el "*quid proprium*" de la fisiología<sup>471</sup>. Esta tendencia a reparar una especie de plan arquitectónico individual haría del ser organizado -como ya señalamos- un todo armónico, esto es, una especie de microcosmos dentro del macrocosmos<sup>472</sup>. Sólo si se la entiende como la capacidad de recuperar la salud tras la distorsión que supone la enfermedad se puede interpretar esta

---

<sup>465</sup> O. c., p. 389.

<sup>466</sup> Resulta chocante que el rasgo más propio de los seres vivos sea precisamente el que se da también en los cuerpos brutos, pero más lentamente.

<sup>467</sup> O. c., p. 34.

<sup>468</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 56.

<sup>469</sup> O. c., p. 139.

<sup>470</sup> *Ibid.*

<sup>471</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur le progrès*, p. 214.

<sup>472</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs ...*, p. 34.

manifestación de la nutrición como una cualidad exclusiva de los seres vivos <sup>473</sup>. En efecto, entendida como mera regeneración se da también en los cristales. Una vez más lo propio de lo vital no consiste en el fenómeno de regeneración o de autoorganización en sí. Del mismo modo que la mera síntesis de productos bioquímicos no era entendida por Bernard como la manifestación de un proceso exclusivamente biológico, lo característico de los seres vivos son los procedimientos especiales -propios de la fuerza vital- por los que los organismos llevan a cabo dichos procesos <sup>474</sup>. Al igual que sucedía con la evolución o con la síntesis de la urea, lo propio y exclusivo de lo vivo es la intensidad y la energía con la que suceden en su dominio estos fenómenos <sup>475</sup>, en virtud de los mecanismos especiales de los que se valen los seres animados para realizarlos. Vemos así como, lo que en otros autores es interpretado como una prueba de que en realidad la distancia entre el ámbito de la física y el de la biología no es tan grande como parece, es ofrecido por Bernard como una prueba de la peculiaridad de la sustancia viva. Otro proceso que resulta exclusivo de los seres vivos, es la nutrición entendida como "*la continue mutation des particules qui constituent l'être vivant*" <sup>476</sup>. Se trata de un movimiento constante y que afecta a todas las partículas que constituyen al ser vivo, en virtud del cual se lleva a cabo un proceso de auténtica renovación molecular, invisible a nuestros ojos, y en el que se conserva siempre la forma. "*L'universalité d'un tel phénomène chez la plante et chez l'animal et dans toutes leurs parties, sa constance, qui ne souffre pas d'arrêt, en font un signe général de la vie*" <sup>477</sup>. Su carácter exclusivamente vital hace competir la nutrición con la noción de organización para erigirse en rasgo característico y definitorio de la vida. En virtud del concepto de nutrición se hace patente la distinción materia/forma desde una perspectiva que otorga una clara primacía a la forma debido a su carácter constante e invariable, frente a la materia, que constituiría el polo cambiante del binomio. Pero estas reflexiones no deben hacernos incurrir en el error de detener el análisis aquí y postular la existencia de un principio interior que lo explicara todo <sup>478</sup>.

---

<sup>473</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 214.

<sup>474</sup> *Rapport sur les progrès*, p. 215.

<sup>475</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs* ..., p. 35.

<sup>476</sup> *O. c.*, p. 36.

<sup>477</sup> *Ibid.*

<sup>478</sup> *O. c.*, p. 37.



Las células son los elementos últimos a los que se puede atribuir vida, y el organismo es entendido, al modo de Virchow, como una república<sup>479</sup> de células en la que el papel del sistema nervioso como elemento regulador queda muy restringido. De este modo, "*un organisme complexe doit être considéré comme une réunion d'êtres simples qui sont les éléments anatomiques et qui vivent dans le milieu liquide intérieur*"<sup>480</sup>. Así, cuando se induce una disminución en la intensidad de las funciones vitales de un organismo enfriándolo, es sobre cada una de las células sobre lo que actúa la sangre enfriada, y no sobre el sistema nervioso central como elemento mediador. "*En un mot, (...), chaque élément est de lui-même influencé par le froid comme l'individu tout entier. Il a les mêmes conditions d'activité ou d'inactivité que l'ensemble, et il forme un nouveau microcosme dans l'être vivant, microcosme lui-même au sein de l'univers*"<sup>481</sup>. El papel del sistema nervioso resulta prioritario como sede de los mecanismos homeostáticos en virtud de los cuales se mantienen más o menos constantes las características físico-químicas del medio interno en los animales de sangre caliente<sup>482</sup>. En este sentido, se trata del elemento anatómico-fisiológico que "*relie tous les tissus de l'organisme et les fait réagir les uns contre les autres*"<sup>483</sup>.

La forma en que Claude Bernard entiende el todo orgánico se ajusta al modelo clásico - al que él mismo hace alusión en tantas ocasiones- del microcosmos dentro del macrocosmos. Las teorías dualistas de Priestley establecían una distinción esencial entre los reinos animal y vegetal que implicaba entender que las plantas se encuentran "al servicio" de los animales. Esta supuesta subordinación se basaba en la capacidad de las plantas para generar energía a partir de los minerales, que posteriormente asimilarán los animales cuando se nutran de ellas. Esta filosofía de la vida entiende la naturaleza como un organismo, y a los dos reinos como sus partes constituyentes atomizadas, esto es, no autosuficientes. La concepción bernardiana de cada uno de los reinos será, por el contrario, similar a su interpretación de las células como los elementos últimos e indivisibles -pero organizados- de los organismos. De este modo, el macrocosmos en que consiste la naturaleza estaría constituido por elementos a su vez autosuficientes, lo que resulta incompatible con la concepción de Priestley. En este sentido hay que entender las críticas que dirige Bernard al concepto de finalidad externa que, aplicado a este

---

<sup>479</sup> Otra metáfora clásica que encontramos en la obra de Claude Bernard es la del organismo como sociedad. La voluntad equivaldría entonces a "*un commandant*". La cuestión es si "*voyons-nous ainsi les choses parce que nous sommes ainsi faits ou sont-elles réellement ainsi?*", BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 97.

<sup>480</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 113.

<sup>481</sup> O. c., p. 106.

<sup>482</sup> O. c., p. 114.

<sup>483</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 160.

caso, se vería satisfecho si los vegetales existieran *para* que los animales se pudieran alimentar de ellos. Pero muy al contrario, la finalidad de cada organismo sólo puede ser entendida como autoconservación <sup>484</sup>, de modo que "*la loi de la finalité physiologique est dans chaque être en particulier et non hors de lui (...); il travaille pour lui et non pour d'autres*" <sup>485</sup>, por lo que "*quand on envisage les organismes ou les êtres d'une manière isolée, chaque être a en lui, comme le dit Aristote, son entéléchie, et il nous apparaît comme un centre par lequel est fait tout ce qui l'entourne*" <sup>486</sup>. En algún momento llega a identificar esta finalidad con la "*individualité*", y sostiene que "*la formation d'un individu, organisme total qui a son entéléchie, etc., c'est le but évolutif final*" <sup>487</sup>. El rechazo que manifiesta Bernard por la finalidad extrínseca no implica, por tanto, una negación del concepto de finalidad en general. El fisiólogo atribuye el éxito de la primera a su carácter antropocéntrico, en virtud del cual los vegetales trabajarían *para* los animales, y los animales *para* el hombre, con lo que el mundo entero se interpretaría como algo puesto a nuestro servicio <sup>488</sup>. Pero en la filosofía de la vida de Bernard la oscura noción de finalidad persiste. Bernard entiende que no hay nada en la ley de la evolución de la hierba que implique que *deba ser* devorada por el herbívoro; nada en la ley de la evolución del herbívoro que indique que *deba ser* devorado por un carnívoro; nada en la caña que anuncie que su azúcar *deberá* endulzar el café del hombre. El azúcar que ella produce *está destinado* a ser consumido por ella misma. El huevo no existe *para* servir de alimento al hombre, sino *para* formar un pollo <sup>489</sup>. Todos estos supuestos utilitaristas no existen en realidad en la naturaleza, sino sólo en nosotros. El animal y la planta están creados *para* vivir <sup>490</sup>. De hecho, una de sus principales aportaciones a la ciencia fue la demostración experimental de que el azúcar se produce en los animales por un mecanismo muy parecido al de los vegetales. Este hallazgo permite al biólogo sacar dos conclusiones importantes. Por una parte, que los animales no necesitan obtener su azúcar a partir de la ingesta de los vegetales, y por otra pone de manifiesto "*toute la généralité des lois vitales*" <sup>491</sup>. Las leyes vitales deben reducirse y aplicarse a los dos reinos, así como a todo tipo de fenómenos vitales, sean éstos fisiológicos, patológicos o

---

<sup>484</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, pp. 140-143.

<sup>485</sup> *O. c.*, p. 147.

<sup>486</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur le progrès*, 203.

<sup>487</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 200.

<sup>488</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 146.

<sup>489</sup> *O. c.*, p. 148.

<sup>490</sup> *Ibid.*

<sup>491</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 300-1.

terapéuticos. Estas disciplinas ya no deben ser estudiadas separadamente, “*comme s’ils formaient des catégories distinctes de phénomènes régis par des lois spéciales*”<sup>492</sup>.

#### 4.1.4. Unidad de los reinos

No es sólo el dualismo que opone la vida -o los fenómenos de síntesis, de creación- a la muerte -fenómenos de destrucción orgánica- el que es rechazado por Claude Bernard. El fisiólogo se muestra también contrario a las concepciones que establecen divisiones entre los seres que pueblan la naturaleza y determinan la existencia de hasta tres reinos: el animal, el vegetal y el mineral. Esta división tripartita reconoce la misma distancia entre los animales y los vegetales que entre estos dos grupos y los minerales. Esta concepción dualista<sup>493</sup> hace hincapié en las evidentes diferencias anatómicas que existen entre los animales y las plantas, lo que fomenta el error de detener el análisis científico en la mera apariencia de las cosas, ocultando así la naturaleza real de los fenómenos<sup>494</sup>. Los análisis meramente morfológicos, esto es, la anatomía comparada -tan del gusto de sus antecesores de la *Naturphilosophie* alemana- se quedan en las meras apariencias y no captan la auténtica naturaleza de los fenómenos. El ideal de los morfólogos, así como el darwinismo de las genealogías, no tienen cabida en la nueva ciencia experimental, que basa las taxonomías en consideraciones fisiológicas.

Pese a que en la lectura general de la obra del fisiólogo se deja ver un enfoque de su ciencia en el que las cuestiones fisiológicas adquieren una indudable prioridad respecto a las anatómicas, se encuentran con sorprendente frecuencia párrafos en los que asoman aún los supuestos de las tesis contrarias, dotadas sin duda de muchísimo más peso histórico. Así, en el *Rapport*, Bernard nos indica que el objeto de la fisiología general consiste en distinguir los elementos histológicos para determinar sus condiciones de actividad vital, y establecer así sus relaciones fisiológicas recíprocas con los demás mecanismos vitales<sup>495</sup>. Si bien este texto no puede ser ya interpretado como la defensa de una fisiología entendida como *anatomía animada*, sí creemos ver en él un predominio de las cuestiones morfológicas sobre las propiamente fisiológicas, lo que entra en contradicción con otros textos en los que el propio Bernard nos

---

<sup>492</sup> O. c., p. 301.

<sup>493</sup> O. c., p. 133.

<sup>494</sup> O. c., p. 131.

<sup>495</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 30.

advierte del riesgo de recluir la fisiología general dentro del estrecho marco de la anatomía<sup>496</sup>. La nueva ciencia debe garantizar la autonomía fisiológica del elemento y, si bien debe considerar todas sus características, "*elle met toujours au premier rang les caractères physiologiques*"<sup>497</sup>. Así, las fibras nerviosas motoras y sensitivas deben ser interpretadas por el biólogo como elementos diferentes, puesto que poseen propiedades fisiológicas distintas y no se ven afectadas por los mismos fármacos<sup>498</sup>. Pero este enfoque, tan ajeno a los supuestos de los morfólogos, puede a su vez verse invertido, y transformarse en la tesis contraria. Así, el biólogo puede entender que, cuando dos estructuras anatómicas aparentemente iguales presentan propiedades vitales diferentes, estamos autorizados a concluir que existe una diferencia de estructura que hasta el momento ha pasado desapercibida, pues "*ce serait nier la science que d'admettre que des propriétés différentes peuvent se manifester dans des éléments matériellement identiques*"<sup>499</sup>. Un claro ejemplo de ello lo constituyen los experimentos de Pasteur sobre la influencia de las propiedades ópticas del ácido tartárico. En efecto, los experimentos de su compatriota ponen de manifiesto que dos sustancias químicas idénticas en su composición pueden diferir de forma considerable en algunas de sus propiedades por el mero hecho de que su estructura molecular presenta determinadas características ópticas<sup>500</sup>. Bernard se apresurará a aplicar las conclusiones de los experimentos de Pasteur a la histología, y supondrá que probablemente suceda lo mismo con los elementos histológicos. Éstos pueden parecerse idénticos por lo que a su composición química se refiere, pero tal vez sólo difieran en sus propiedades fisiológicas por una simple modificación de sus estructuras moleculares<sup>501</sup>.

Bernard parece por tanto debatirse entre el peso de la tradición y sus abiertas críticas a la concepción halleriana de la fisiología como una *anatomía animada*. El fisiólogo entiende que dicha disciplina apenas puede resultar adecuada para explicar el funcionamiento de sistemas parecidos a juegos de poleas, palancas y cuerdas que se tensan, como es el caso del aparato músculo-esquelético<sup>502</sup>, pero que se muestra claramente insuficiente cuando quiere enfrentarse a la comprensión de la evolución orgánica de la materia viva. Ésta nos presenta al huevo como un devenir que encierra una serie de propiedades y de mecanismos que todavía no existen<sup>503</sup>. El

---

<sup>496</sup> O. c., p. 34.

<sup>497</sup> *Ibid.*

<sup>498</sup> O. c., p. 35.

<sup>499</sup> *Ibid.*

<sup>500</sup> *Ibid.*

<sup>501</sup> O. c., p. 36.

<sup>502</sup> O. c., p. 109.

<sup>503</sup> O. c., p. 110.

rechazo que manifiesta Bernard por la concepción de la fisiología como una función de la anatomía le lleva a dirigir duras críticas a los científicos como Charles Bell, a quienes no considera auténticos experimentadores, sino "*de la race des physiologistes anatomistes dont le règne doit disparaître de plus en plus parce qu'ils déduisent la physiologie de considérations anatomiques bien plus qu'ils ne la fondent sur l'expérimentation*"<sup>504</sup>. Cuando manifiesta explícitamente su opinión sobre este tema, al margen de las contradicciones que hemos ido exponiendo en este trabajo, sus tesis son claras y radicales; "*il ne faut plus subordonner la physiologie à l'anatomie; c'est le contraire qu'il faut faire. L'anatomie n'est qu'une des nombreuses sciences auxiliaires de la physiologie*"<sup>505</sup>.

Por lo que a la cuestión de un posible fundamento anatómico de la división de los dos reinos se refiere, las diferencias anatómicas -que resultan tan llamativas en una primera y superficial consideración de los animales y de las plantas- se diluyen a medida que se profundiza en el análisis morfológico y en la anatomía comparada. Así, el criterio ofrecido por Cuvier para establecer una diferencia entre ambos reinos -a saber, la carencia de aparato digestivo de las plantas- pierde toda su fuerza cuando se pone de manifiesto que muchos animales inferiores tampoco lo poseen. Es más, una consideración ya no morfológica, como la referida a que las reservas nutritivas son idénticas en los animales y en las plantas, sí está dotada de ese carácter absoluto del que carecía el criterio anatómico, pero niega la diferencia en lugar de servir de criterio para establecerla<sup>506</sup>. Respecto a su estructura última, tampoco se ha encontrado sustancia química alguna que sea exclusiva de uno de los grupos<sup>507</sup>.

Existen otros dualismos, de contenido más ecológico, que entienden que la distinción está dotada de sentido por cuanto animales y vegetales constituyen, como ya señalamos, un todo armónico en el que unos hacen lo que los otros deshacen. Así, como puso de manifiesto Priestley, los vegetales al respirar purifican el aire que los animales previamente, y también con su respiración, viciaron<sup>508</sup>. En esta misma línea se desarrolla la teoría de la circulación material entre los dos reinos elaborada por Dumas y Boussingault, que entiende al animal como un aparato de combustión, de oxidación y de análisis, mientras que la planta es interpretada como el elemento de la naturaleza especializado en las tareas de reducción, formación y síntesis. El resultado de esta especie de división del trabajo sería que la creación vital está limitada a los

---

<sup>504</sup> O. c., p. 156-157.

<sup>505</sup> O. c., p. 230.

<sup>506</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 133.

<sup>507</sup> O. c., p. 134.

<sup>508</sup> O. c., p. 135.

vegetales, mientras que los fenómenos de destrucción vital pertenecen en exclusiva a los animales, incapaces de generar por sí mismos ninguno de los principios que los constituyen anatómicamente. Según esta interpretación, los animales serían una especie de parásitos de las plantas, de las que necesariamente habrían de alimentarse <sup>509</sup>. Se trata de una cosmovisión muy del gusto de las tesis finalistas, a la que nosotros acabamos de tachar de "ecológica", y en la que a cada elemento del sistema le corresponde un lugar y una función: unos serían la reserva de energía consumida por los otros <sup>510</sup>.

Las críticas de Bernard al dualismo se basan, según él mismo indica, por una parte en hechos, y por otra en lo que el fisiólogo va a denominar "objeciones de principio" <sup>511</sup> debido a su carácter axiomático. El primer supuesto o axioma con el que entra en contradicción el dualismo es el que entiende los organismos como pequeños microcosmos que encierran en sí mismos su propia razón de ser entendida, en un sentido finalista, como autoconservación <sup>512</sup>. La categoría de la individualidad resulta imprescindible para entender la esencia peculiar de lo vivo, y no sólo se aplica en el sentido "*qui fait que l'être vivant est séparé du milieu extérieur comme un tout à part (microcosme)*", sino también como "*une individualité spécifique, c'est à dire un être qui réagit comme être vivant particulier*". Esta individualidad no sólo determina que ningún individuo sea igual a otro, sino también que un mismo organismo ni siquiera se parezca a sí mismo en los diferentes momentos de su existencia <sup>513</sup>. Tal vez este supuesto esté relacionado con una cita de Schelling que Bernard expone en otro lugar de la misma obra, y que nos parece interesante traer aquí: "*car, suivant, l'expression de Schelling, tout se confond dans l'identité et l'identité absolue n'est autre chose que le néant*" <sup>514</sup>. En cualquier caso, la individualidad, que es más pronunciada cuanto más elevado es el ser vivo, "*c'est toujours une suite de la loi de la différenciation qui se continue à mesure que l'organisme s'éloigne de son point d'origine*" <sup>515</sup>. Todos los caminos seguidos por la biología para establecer las características que distinguen a los seres vivos de los inanimados pasan por entender que la

---

<sup>509</sup> O. c., p. 136

<sup>510</sup> O. c., p. 139.

<sup>511</sup> O. c., p. 140.

<sup>512</sup> Una vez expuesto el pensamiento de Bernard en este punto pasamos a exponer un curioso texto en el que manifiesta la idea justamente contraria a sus tesis principales al respecto: "*Le monde général ou minéral est fait pour tous les êtres et ensuite chaque être a au-dessous de lui des êtres qui sont faits pour lui. Mais a-t-il le sentiment qu'il a quelque chose au-dessus de lui pour quoi il est fait?*", BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 81.

<sup>513</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 145.

<sup>514</sup> O. c., p. 61. Bernard no nos aporta la cita bibliográfica exacta de la idea.

<sup>515</sup> O. c., p. 232.

finalidad de un vegetal no es servir de alimento a un animal. Su única finalidad es su propia conservación, por lo que en todo organismo deben darse reunidos tanto los fenómenos de destrucción como los de síntesis. Una vez aceptado el supuesto del microcosmos "*nous ne pouvons concevoir un être vivant animal ou végétal en dehors de cette formule, par conséquent nous regardons a priori comme erronée toute proposition contradictoire à ce grand principe physiologique*"<sup>516</sup>.

El otro argumento en contra del dualismo - al que Bernard continúa clasificando dentro de las objeciones de principio, aunque se trata en realidad de un juicio basado en la experimentación- se basa en su rechazo de las teorías de la nutrición directa, según las cuales los alimentos pasarían directamente de los vegetales a los animales. Las propias investigaciones de Bernard han mostrado que los animales pueden formar su propio azúcar a partir de sustancias muy diferentes a los hidratos de carbono por un mecanismo igual al que se da entre las plantas<sup>517</sup>. De este modo, tanto los unos como las otras son capaces de formar sus propias reservas nutritivas<sup>518</sup>. La teoría de la nutrición indirecta de Bernard es considerada por Grmek como una de las bases de la biología moderna<sup>519</sup>, y se basa en la idea de que la nutrición es siempre una destrucción -análisis- de los alimentos seguida de un proceso de recomposición o síntesis<sup>520</sup>. Además -siguiendo con el afán unificador de Bernard- la nutrición es entendida por la nueva fisiología como la manifestación en el adulto del "*processus plastique embryonnaire*"<sup>521</sup>, lo que explica que la teoría de la nutrición ocupara un lugar muy importante en la obra científica de Bernard. Debido a ello se resistió hasta el final de su vida a abandonar la teoría del blastema de Robin, pese a conocer y respetar las críticas de Virchow, y llegó incluso a intentar conciliar la teoría del blastema formador y las tesis del citólogo alemán, pero sin abandonar jamás su modelo del blastema nutritivo. Grmek entiende que el motivo para defender hasta el final esta concepción es que "*il lui devait beaucoup; la théorie bernardienne de la nutrition indirecte et l'élaboration de la notion du "milieu intérieur" se ressentent certainement de l'influence de ses idées sur les blastèmes*"<sup>522</sup>.

---

<sup>516</sup>BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 140.

<sup>517</sup> *O. c.*, p. 143.

<sup>518</sup> *O. c.*, p. 141.

<sup>519</sup> BERNARD, C., *Cahier de notes*, p. 229, nota 93.

<sup>520</sup> BERNARD, C.: *Rapport sur le progrès ...*, p. 94.

<sup>521</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 229.

<sup>522</sup> *O. c.*, p. 230, nota 94.

Con la teoría de la nutrición indirecta en los dos reinos ya no se pueden seguir entendiendo los vegetales como aparatos exclusivos de síntesis, y los animales como aparatos exclusivos de combustión. Ambos procesos se dan ahora en los dos tipos de seres vivos, si bien en una desproporción evidente que impide que la célula verde resulte comparable al glóbulo rojo. En efecto, la capacidad reductora es mínima en los animales y máxima en los vegetales, que "*peuvent agir sur des éléments minéraux eux-mêmes et fixer l'azote et le carbone de l'air*"<sup>523</sup>. Mientras que los animales sólo toman del aire el oxígeno, que es su excitante vital, la atmósfera es el principal medio al que los vegetales vierten los elementos que convierten en principios inmediatos complejos. Pero si en vez de analizar el medio externo cósmico tomamos en consideración el medio interno, veremos que el animal y el vegetal contaminan su atmósfera interior de la misma manera<sup>524</sup>. La teoría de la función glucogénica del hígado enunciada por Bernard puso de manifiesto que la génesis de glucosa se lleva a acabo en ambos reinos según un mecanismo idéntico. De este modo, "*chaque organisme animal ou végétal doit être considéré en lui-même comme un tout achevé*"<sup>525</sup> autosuficiente a la hora de elaborar sus propios materiales nutritivos, lo que no impide que la ley general del equilibrio existente entre los dos reinos siga siendo verdadera<sup>526</sup>. Así, los vegetales producen en exceso algunos principios inmediatos que, pese a estar fisiológicamente creados para ellos, acaban por ser consumidos por los animales. Es el caso, por ejemplo, del azúcar de la remolacha, o del almidón del maíz y de la patata. Todos estos productos están destinados a nutrir al embrión vegetal, de modo que "*s'il est dans l'ordre de l'équilibre général de la vie à la surface de la Terre que l'animal carnassier dévore le ruminant, on ne peut pas dire physiologiquement que celui-ci soit fait et organisé pour lui servir de pâture*"<sup>527</sup>. Con este nuevo enfoque, la fisiología vegetal y la fisiología animal han dejado de ser dos ciencias diferentes, pues los fenómenos fundamentales de la nutrición son los mismos en todos los seres vivos<sup>528</sup>.

Por otra parte, los resultados obtenidos por Priestley -que se interpretaron en su momento como una confirmación de las tesis dualistas- son susceptibles de crítica. Así, la reducción de anhídrido carbónico en los vegetales se debe en realidad a la función clorofílica, y no a la respiración, y en esta función fisiológica los parecidos son de nuevo patentes. Los vegetales, por tanto, respiran igual que los animales, esto es, tomando del medio oxígeno y

---

<sup>523</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 94.

<sup>524</sup> *O. c.*, p. 96.

<sup>525</sup> *O. c.*, p. 80.

<sup>526</sup> *Ibid.*

<sup>527</sup> *O. c.*, p. 95.

<sup>528</sup> *O. c.*, p. 83.



eliminando anhídrido carbónico<sup>529</sup>. La capacidad, exclusiva de los vegetales, de obtener energía del sol tampoco le parece criterio de demarcación suficiente a Bernard para establecer barreras insalvables entre los dos reinos, pues dicha capacidad es exclusiva de las partes verdes de las plantas, y no todas las plantas contienen clorofila. En este caso, las plantas carentes de pigmentación verde obtienen la energía, al igual que los animales, por combustión<sup>530</sup>. Otro principio, esto es, otro supuesto o axioma que impide la aceptación de la las tesis dualistas es el que entiende que la vida sólo puede nacer de la muerte. Se trata de una ley fundamental de la fisiología que no admite excepciones: la vida nunca se manifiesta sin entrañar en el mismo ser un doble movimiento de creación y de destrucción orgánica. Así, resulta imposible la existencia de seres vivos especializados en crear materia orgánica, o en destruirla con el fin de restituirla al mundo mineral<sup>531</sup>. El trasunto cósmico de esta ley que vincula de forma inseparable la vida a la muerte es lo que Bernard denomina la "ley del más fuerte"<sup>532</sup>. Pero su estatuto es mucho menor que el de las auténticas leyes de la naturaleza, pues el herbívoro de hecho puede escapar de los ataques de sus depredadores y morir de viejo. No hay en la ley del más fuerte, por tanto, auténtica necesidad, a diferencia de lo que sucede en la dimensión puramente fisiológica.

La cuestión de las relaciones entre la vida y los fenómenos de destrucción orgánica es, por tanto, como sigue: los fenómenos de destrucción no se oponen a los de creación o síntesis orgánica, esto es, a los fenómenos puramente vitales. El análisis correcto consiste en entender que los fenómenos de la vida constan de fenómenos de creación y fenómenos de destrucción, con lo que la química de la vida no debe entenderse como una disciplina al margen de -y en lucha contra- la química de los cuerpos brutos. En todo ser vivo, como si de un microcosmos se tratara, están contenidos ambos tipos de fenómenos, cuyo estudio constituye el objeto de la fisiología general. Se trata, como vimos, de una división por completo adecuada a la verdadera naturaleza de las cosas y fundada en las propiedades universales de la materia viviente, que prescinde de las peculiaridades morfológicas de los diferentes seres vivos<sup>533</sup>. Constituye un nuevo argumento contra la tesis del dualismo, a la que nos hemos referido más arriba. Los fenómenos de destrucción constituyen el trasunto físico-químico de los fenómenos funcionales de los seres vivos, de forma que el funcionamiento de un órgano es la manifestación experimentalmente constatable de que una parte de la sustancia orgánica se está consumiendo

---

<sup>529</sup> BERNARD, C., *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 144.

<sup>530</sup> *O. c.*, p. 145.

<sup>531</sup> *O. c.*, p. 149.

<sup>532</sup> *Ibid.*

<sup>533</sup> *O. c.*, p. 347.

en ese momento <sup>534</sup>. Los fenómenos de creación orgánica, por su parte, acontecen en los órganos en reposo y los regeneran. La creación o síntesis orgánica es, por tanto, un trabajo interior, oculto, que no tiene una expresión fenoménica evidente, pero que constituye la característica esencial de los seres vivos <sup>535</sup>. Éstos pueden entenderse a partir de ahora, según una metáfora clásica en la historia de la biología, como una "*bougie qui brûle*" dotada de la capacidad de regenerarse a sí misma mediante los procesos metabólicos <sup>536</sup>. Estos dos tipos de fenómenos sólo se pueden separar por obra del espíritu, pues la destrucción es la condición necesaria y precursora de la renovación por la que las partes se restablecen. Una prueba de que los fenómenos de creación están subordinados a los de destrucción la constituye el hecho de que, cuando el ser vivo sale del estado de vida latente, los primeros en restablecerse son los actos de destrucción vital. La vida creadora, por tanto, sólo se muestra en segundo lugar <sup>537</sup>.

Así pues, pese a las llamativas diferencias morfológicas que se dan entre ellos, los animales y los vegetales son, desde el punto de vista fisiológico, idénticos <sup>538</sup>, y el proceso más adecuado para poner este hecho de manifiesto es la nutrición. De este modo, Bernard amplía el viejo criterio de aproximación entre ambos reinos, que se basa en señalar que ambos están compuestos por células. En efecto, la composición, aun dentro del marco de la teoría celular, no deja de ser un criterio morfológico, mientras que el nuevo criterio introducido por Claude Bernard es ahora fisiológico: la nutrición acontece del mismo modo en ambos reinos <sup>539</sup>. En resumen, la fisiología experimental se propone eliminar de la fisiología general la distinción clásica entre fenómenos animales y fenómenos vegetales, para sustituirla por esta otra: fenómenos de destrucción/fenómenos de creación. La separación de los seres naturales en dos reinos sólo puede basarse en diferencias morfológicas, pero nunca en la naturaleza esencial de los fenómenos <sup>540</sup>, pues todos los seres vivos, desde el más simple hasta el más complejo, presentan los dos tipos de fenómenos con las mismas características generales <sup>541</sup>. La sede de dichos fenómenos es el protoplasma, que actúa como campo de batalla en el que se libran los

---

<sup>534</sup> *Ibid.*

<sup>535</sup> *O. c.*, p. 348.

<sup>536</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 133.

<sup>537</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux.*, p. 349.

<sup>538</sup> Resulta interesante señalar que la expresión exacta que emplea Bernard es "en el fondo", como si no asumiera de forma explícita la preponderancia que otorga a los criterios fisiológicos frente a los morfológicos a la hora de interpretar las relaciones que existen entre los dos reinos.

<sup>539</sup> *O. c.*, p. 155.

<sup>540</sup> *O. c.*, p. 349. Queremos señalar el empleo del término "esencial", ajeno a su supuesto positivismo.

<sup>541</sup> *O. c.*, p. 350.

conflictos vitales <sup>542</sup>, pero el protoplasma no es una sustancia puramente química. Tiene un origen que se nos escapa en la medida en que es la continuación del protoplasma de un ancestro <sup>543</sup>.

#### 4.1.5. Resumen y conclusiones: materia y vida en el pensamiento biológico de Claude Bernard

En la obra científica de Claude Bernard nos encontramos con una vieja cuestión que reaparece constantemente a lo largo de toda la historia del pensamiento biológico, y que se refiere los rasgos exclusivos de lo vivo. Ello no debería de extrañarnos a no ser por el hecho de que Bernard, en tanto que hijo de los aires positivistas de su tiempo, muestra un escrupuloso rechazo hacia todo asunto sospechoso en mayor o menor medida de ser calificado con el despectivo rótulo de "filosofía". Sin embargo, el fisiólogo no duda en adentrarse en este poco positivista terreno al entender que *"la matière brute ne se présente jamais à l'état de cadavre et ses propriétés sont toujours les mêmes, tandis que la matière organisée dans le cadavre d'un être vivant n'a plus conservé qu'un certain nombre de propriétés et a perdu celle de la vie"* <sup>544</sup>. En las páginas precedentes hemos llevado a cabo una exposición del análisis al que Bernard somete las distintas teorías que se han elaborado desde la ciencia y desde la filosofía para ofrecer una respuesta convincente a esta pregunta. Sea cual sea la opción elegida por el investigador, la auténtica cuestión de fondo la constituye el supuesto de que las peculiaridades de lo vivo no justifican su reclusión en un gueto inaccesible al método científico. Pero, por otra parte, el hecho de que el método experimental se aplique siempre de la misma manera, y siguiendo los mismos principios -tanto en las ciencias de los cuerpos inanimados como en las de los seres vivos- no nos autoriza a suponer que éstos sean idénticos a aquéllos, pues, muy al contrario, *"c'est seulement la méthode d'investigation qui reste la même"* <sup>545</sup>. El reduccionismo metodológico, en el que se basa la concepción bernardiana de la ciencia, no va en absoluto unido a un reduccionismo ontológico, sino que, como veremos, resulta compatible con una concepción vitalista de la materia animada.

---

<sup>542</sup> O. c., p.351.

<sup>543</sup> O. c. p. 352. El tema de las relaciones entre forma y función en el pensamiento de Claude Bernard se trata en el capítulo dedicado al análisis de la influencia de Darwin en su obra.

<sup>544</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 133.

<sup>545</sup> O. c., p. 266-7.

Cualquier criterio por el que se decida el estudioso a la hora de determinar la característica que constituye el auténtico común denominador de lo vivo -la organización, la generación, la nutrición, la evolución, la caducidad ...- va a adolecer de un mismo problema. Éste consistirá en que el criterio en cuestión, lejos de aclararnos algo acerca de la naturaleza de los fenómenos vitales, se limitará a expresar ese *quid propium* con un término nuevo, creándonos así una mera ilusión de inteligibilidad. En efecto, si por ejemplo, elijo el concepto de nutrición que, en su acepción más amplia, se puede entender que abarca a todos los demás, no por ello habré explicado en qué consiste esa capacidad de autorreparación, conservación, homeostasis, reemplazo material, conservación y desarrollo de la forma, etc. en que, precisamente, consiste la vida.

Todas estas características, que cualquier sujeto reconoce sin problema en los fenómenos vitales sin necesidad de someterlas a ulteriores análisis, constituyen en sí mismas categorías últimas -tan inanalizables como incuestionables- que no son susceptibles de más explicaciones ni de más definiciones. Dado que definir es analizar una noción compleja en otras más sencillas, cabe afirmar que las categorías biológicas no son susceptibles de definición precisamente por ser ellas mismas nociones últimas. Lo auténticamente novedoso de la reflexión bernardiana sobre este tema consiste en hacer compatible ese respeto por lo que de genuinamente original y único hay en lo vivo con un reduccionismo metodológico que no necesita entender qué es la organización -o cualquiera que sea el criterio por el que se opte- para hacer de ella un análisis físico-químico.

En efecto, del mismo modo que el pensamiento biológico reconoce desde sus inicios el carácter exclusivo y propio de los seres vivos, la historia de la biología nos muestra que tradicionalmente se ha reconocido en los fenómenos vitales una cierta dependencia -a la que asépticamente Bernard denominará "paralelismo"- respecto de las características físico-químicas del medio cósmico. Este hecho resulta evidente en algunos casos, como las soluciones de infusorios, las plantas de hoja caduca, las semillas o los animales de sangre fría, pero parece no ir más allá en la escala zoológica del nivel de los animales de sangre caliente. Éstos aparecen ante el observador como reductos en los que sólo cabe concebir el gobierno de una fuerza vital, por completo ajena a las demás fuerzas que rigen el resto de los fenómenos naturales. Para acabar con esta imagen será necesario algo más que una nueva filosofía de la vida plagada de supuestos útiles a las pretensiones del científico reduccionista. El aparato conceptual que Bernard elaborará con el fin de ofrecer una matriz en torno a la cual se pueda estructurar una nueva ciencia que acepte esta concepción de la vida será el modelo del medio interno, posteriormente perfeccionado con el concepto de "homeostasis" de Haldane y Cannon. A partir

de ahora habrá que entender que los animales de sangre caliente son igual de dependientes de las condiciones físico-químicas del medio que los animales de sangre fría, los infusorios o las semillas. Su aparente indiferencia se explica por el hecho de que el medio que les es propio, esto es, el medio que baña los elementos que lo constituyen, no es el medio cósmico o medio externo, sino que se encuentra por debajo de su piel y adopta la forma del plasma sanguíneo que baña cada una de sus células.

Este modelo resulta, por tanto, inseparable de la aceptación de la teoría celular y de la interpretación de la vida del organismo como la resultante de un fenómeno no directamente perceptible por el investigador, esto es, la suma de la vida de cada una de sus células. Este supuesto no resulta compatible con el sensualismo de la escuela de Bichat y de la mayoría de los profesores de las universidades de la Francia del siglo XIX, pero resulta ser una pieza clave para la fructífera filosofía de la biología en la que Bernard basa su concepción de la medicina experimental. El modelo del medio interno comenzará pronto a mostrar su valor heurístico para el desarrollo del contenido puramente científico de la investigación biológica. En torno a él no sólo se crearán una fisiología, una terapéutica y una patología, sino que además resultará igualmente fecundo para la reflexión filosófica que -pese a sus reticencias- Bernard acabará esbozando en torno a los fenómenos vitales.

Así, la primera cuestión que surge al examinar los seres vivos desde esta nueva perspectiva se refiere a la relación autonomía/dependencia de las partes con el todo y con su propio medio. Si las células se entienden como organismos autónomos y autosuficientes esto es, como microcosmos constitutivos de un macrocosmos que las abarca, ¿cómo se explica la evidente subordinación que armoniza las funciones de tantos organismos independientes con el fin de permitir la autoconservación del ser vivo al que pertenecen? Por otra parte, si bien las condiciones físico-químicas del medio determinan las manifestaciones vitales de cada célula, no es menos cierto que son precisamente las células las que lo generan a él. Resulta, por tanto, que ni la teoría celular ni el modelo que entiende los seres vivos como un compendio de organismos acuáticos permiten esclarecer lo más mínimo el problema de la organización. Se limitan, una vez más, a trasladarlo de lugar.

El análisis y la consideración del medio interno no nos permitirá avanzar ni un paso, por tanto, en la vieja cuestión referente a la auténtica naturaleza de lo vivo, pero será la mejor herramienta conceptual ofrecida hasta entonces por el pensamiento científico para la aplicación del reduccionismo metodológico al estudio de los fenómenos vitales. Con este modelo, el reduccionismo no sólo queda justificado, sino que se explicitan las vías concretas para su desarrollo y su aplicación, y -lo que es más importante desde el punto de vista filosófico- se le

exime definitivamente de implicaciones ontológicas. Entender que los fenómenos vitales tienen un determinismo físico-químico no supone aceptar las tesis materialistas, según las cuales los fenómenos vitales se producen como consecuencia de la especial organización de la materia inerte.

Ya hemos señalado que Bernard emplea el término "paralelismo" para referirse a la relación que se da entre los fenómenos vitales y los fenómenos físico-químicos. Sin los segundos no pueden darse los primeros, pero ello no quiere decir que las manifestaciones de la vida se puedan reducir al conjunto de las reacciones químicas que tienen lugar entre la célula y su medio. Entre un mundo fenoménico y otro existe todo un abismo, un auténtico salto al vacío al que el fisiólogo se refiere con el término "irritabilidad". Y de nuevo la irritabilidad es una noción última, una categoría exclusivamente aplicable a lo vivo que no es susceptible ni de definiciones ni de análisis ulteriores. Un químico podrá sintetizar urea en su laboratorio<sup>546</sup>, pero sus probetas nunca podrán equipararse a las células que segregan dicho compuesto como respuesta de su irritabilidad a un estímulo físico-químico determinado del medio interno. Lo que algunos círculos de la comunidad científica de su época consideraron un importante paso adelante en la reducción de los fenómenos vitales a fenómenos físico-químicos, fue interpretado sin embargo por Bernard como una prueba más de ese paralelismo entre dos mundos que jamás se podrán identificar. Nuestro fisiólogo conoce y admira los experimentos de su compatriota Lavoisier, pero no está dispuesto a seguirle en sus conclusiones más allá del límite que impone el reduccionismo metodológico.

La irritabilidad, como todos los conceptos de la filosofía de la vida de Bernard, puede ser en cierto modo manipulada o constatada por el científico en el laboratorio. Esto le confiere un estatuto privilegiado, pues la hace libre de toda sospecha de pertenecer al indeseable mundo de las hipótesis metafísicas, al que las "propiedades" de los tejidos de Bichat no parecían del todo extrañas. El científico puede anestesiar la irritabilidad de las células animales y vegetales, luego la irritabilidad existe, y además es una propiedad puramente vital. Es "vital" por contraposición a las propiedades meramente físico químicas que, como la cara y la cruz de una misma moneda, resultan inseparables de los procesos de destrucción propios de cada manifestación vital. En este punto, la filosofía bernardiana de la vida resulta una vez más mucho más revolucionaria de lo que nuestra perspectiva histórica nos permite apreciar a simple vista. En efecto, los vitalismos de Stahl y de Bichat entendían que las fuerzas vitales estaban en

---

<sup>546</sup> La síntesis de urea por Fr. Wöhler, acaecida en 1828, fue muy celebrada por tratarse del primer producto orgánico obtenido en un laboratorio. Se interpretó como una prueba más de que los seres vivos no eran en realidad otra cosa que máquinas químicas muy complejas.

constante lucha con las propiedades físico-químicas de la materia viva, a las que debían hacer violencia. Cuando éstas "vencían" sobrevinía la muerte del organismo y los consiguientes procesos de putrefacción. Con este entramado de supuestos explicaban multitud de hechos bien conocidos, como el que la sangre sólo se coagule cuando se la extrae de los vasos casual o intencionadamente. La ciencia de Bernard pondrá de manifiesto que, cada vez que acontece un fenómeno fisiológico, tienen lugar en la célula una serie de fenómenos puramente físico-químicos. Los procesos de síntesis vendrán después, cuando la célula regenere lo que perdió en el ejercicio de sus funciones, pues de otro modo su capacidad de funcionamiento se acabaría agotando en breve. El primer tipo de fenómenos, los físico-químicos, que siempre implican una destrucción, son tan necesarios para las manifestaciones vitales como los de síntesis, pues constituyen su sustrato. Esto no impide que sólo los segundos sean merecedores del adjetivo "vital", pues, en efecto, sólo las células vivas pueden constituir en la naturaleza la sede de los fenómenos químicos de síntesis. De hecho, los fenómenos de destrucción se siguen produciendo en los tejidos muertos durante un periodo de tiempo más o menos largo, mientras que los de síntesis no sobreviven al organismo, y, por otra parte, sólo éstos son susceptibles a la acción de los anestésicos. Pero una vez más, la enseñanza que todos estos hechos nos aportan va más allá de las consideraciones que resultan de interés para el científico experimental. En efecto, el hecho de que los fenómenos físico-químicos adquieran carta de ciudadanía en la biología con la obra de Bernard, y entren así a formar parte, como miembros de pleno derecho, del inventario de los fenómenos que acontecen en los seres vivos, no contribuye en absoluto a resolver el problema de la teleología, que era el que realmente preocupaba a los vitalistas. El "fantasma" de la finalidad reaparece, esta vez de la mano del orden y concierto con el que los fenómenos de destrucción se coordinan con los de síntesis para mantener el equilibrio que hace posible la vida del organismo en el que acontecen.

Esta capacidad que manifiesta Bernard para hacer compatible el estudio experimental de los seres vivos con el respeto por sus características propias -no susceptibles de ser desveladas a su vez mediante dicho análisis físico-químico- explica muchos de los aspectos aparentemente contradictorios de su obra. Así, por ejemplo, ésta está plagada de críticas a los supuestos de los reduccionistas que quieren ver en los seres vivos máquinas termodinámicas extremadamente complejas susceptibles de un análisis físico que alcance hasta sus últimos elementos, que se suponen puramente inanimados. Acabamos de hacer referencia al recelo con el que Bernard expone las conclusiones que el propio Lavoisier está dispuesto a sacar de sus experimentos. También nos hemos referido más arriba a las críticas que dirige al enfoque excesivamente reduccionista de la escuela de fisiología alemana liderada por Helmholtz y Du Bois. En efecto, Bernard advierte a sus lectores del riesgo que entraña la asunción del ideal cuantificador y

reduccionista hasta sus últimas consecuencias. Consiste éste en que lleguemos a perder la orientación biológica para acabar haciendo en el laboratorio experimentos meramente físicos. Todas estas reflexiones no le impiden, sin embargo, mostrar su admiración por las aportaciones de Lavoisier y Laplace a la biología -que considera pioneras y revolucionarias, y de las que reconoce sentirse deudor- ni emplear él mismo con gran éxito en sus experimentos las técnicas y los aparatos ideados por Helmholtz y Du Bois.

Generalmente, los términos empleados por Bernard en su reflexión epistemológica en torno a la labor del científico aparecen dotados de dos significados diferentes, y ello explica las aparentes contradicciones de las que tanto se quejan sus críticos. Así, las dos acepciones del término "reduccionismo" -la metodológica y la ontológica- explican su defensa del análisis físico-químico como única herramienta válida para el estudio de los fenómenos vitales y su simultáneo rechazo de los excesos de los materialistas. Su doble concepción de las "causas" -entendidas a veces como condiciones materiales de existencia y a veces en un sentido metafísico fuerte- explica que tan pronto afirme que la labor del científico debe consistir en la determinación de las causas de los fenómenos, como relegue dicho empeño al ámbito exclusivo de la filosofía, proscribiéndolo en el de la ciencia.

Desde esta perspectiva se entiende que Bernard pueda reconocer que, efectivamente, la noción de causa final o idea directriz surge inevitablemente en el espíritu de cualquier investigador que contemple en su laboratorio el fenómeno vital más simple. De este modo, la pretensión de negar dicho concepto por el hecho de no comprenderlo implica un enorme empobrecimiento del pensamiento biológico y mutila de forma irreparable la comprensión que la ciencia pretende alcanzar de los organismos. El científico, por muy lejos que lleve su análisis, nunca podrá acabar con la noción de la fuerza vital. Ésta resurgirá una y otra vez siempre que nos enfrentemos a un fenómeno caracterizado por la organización. El proyecto de disolver las fuerzas vitales en fuerzas físico-químicas está condenado de antemano al fracaso. Debemos resignarnos a ignorarlas -recordemos el *Ignorabimus* de Du Bois<sup>547</sup>- sin que por ello nos sintamos autorizados a negarlas, y dedicar nuestro tiempo a la investigación del determinismo de los fenómenos vitales, entendiendo por tal la búsqueda de las condiciones físico-químicas -o materiales, si se prefiere, de su manifestación. Es este análisis el que explica los aparentemente contradictorios aforismos de Bernard, en los que tan pronto anima al investigador a buscar las causas de los fenómenos como le advierte de los riesgos que conlleva el perderse en ese tipo de cuestiones, que ahora pasan a ser calificadas de "filosóficas".

---

<sup>547</sup> "Ignoraremos siempre", cfr. LAÍN ENTRALGO, P., *Historia de la medicina*, Barcelona, Salvat, 1984, p. 441.



Parece como si el pensamiento de Bernard nunca se animara a relajarse y "dejarse caer" para descansar sobre uno u otro polo de un dilema. Ante una disyuntiva, su espíritu reacciona con una especie de desdoblamiento en el que deja que su acción se guíe por el supuesto más productivo y conveniente, pero advirtiéndonos de la necesidad de suspender el juicio respecto al otro. Tal vez la ciencia actual haya perdido ya de vista la encrucijada de la que surge el brillante camino que a tan buenos resultados la condujo. La obra de Claude Bernard debe su interés precisamente al hecho de que el fisiólogo se detiene en dicha encrucijada, y se ve en la necesidad de justificar su opción y de argumentarla con una reflexión ya no rigurosamente científica, sino filosófica.

Otro dilema que Bernard resuelve sin optar por uno de los dos términos -Laín Entralgo hace una interesante referencia a la influencia del pensamiento dialéctico en la ciencia del siglo XIX<sup>548</sup> - es el de la clásica cuestión del *locus* de la vida. Una vez más, tras barrer de la ciencia las cuestiones "filosóficas", el fisiólogo parece volver a sacarlas de debajo de la alfombra para sumergirse en una reflexión sorprendentemente profunda en torno a ellas. Como vimos, no hay vida sin medio interno por un lado, y sin organismos -en este caso en su versión mínima, las células- por otro. Con este esquema Bernard cree haber aniquilado el objeto que podría constituir una posible respuesta a la vieja pregunta a la que nos acabamos de referir. Una vez destruido el objeto -o disuelto en una mera relación-, parece que deja de tener sentido la pregunta por él. Si suponemos que la vida no es más que el resultado de la relación del organismo con su medio, debemos entender que no cabe someter a dicho concepto a una desustancialización mayor. El primer paso en este proceso lo dio Bichat, con sus veintinueve tejidos, pero Bernard ahora va más allá y "extrae" la vida de los tejidos para disolverla definitivamente en un universo difuso de relaciones. De este modo, cree haber conseguido que deje de tener definitivamente sentido la empresa de buscarla y de localizarla. Pero la vida parece comportarse como una especie de cabeza de medusa, y renace en cada célula de la que la extirparon de la mano del concepto de "irritabilidad". En efecto, no habrá manifestación vital alguna si el medio baña a una célula muerta. El salto cualitativo que Bernard cree haber dado respecto a Bichat resulta ser, una vez más, un mero salto cuantitativo. Pero, independientemente de su carácter más o menos ficticio, resulta indudable que el ideal desustancializador forma parte del inventario de los supuestos con los que la moderna biología decidió en el siglo XIX emprender su viaje. Las aplicaciones de esta tesis a la patología, que ya fueron puestas de manifiesto por Bernard, resultan mucho menos problemáticas que las que acabamos de exponer, y su valor heurístico resulta innegable. No

---

<sup>548</sup> LAÍN ENTRALGO, P., *o. c.*, pp. 418, 447.

existen las entidades mórbidas, y las condiciones patológicas son una mera variación sobre el tema de las condiciones fisiológicas.

Así pues, la reflexión bernardiana respecto al carácter continuo o discontinuo del tránsito de la materia inerte a la animada parece resolverse con la aceptación de la discontinuidad. Bernard suscribirá tanto el *omne vivum ex vivo* de Redi y Spallanzani como el *omnis cellula e cellula* de Virchow, y sostendrá que la vida procede siempre de la vida, de modo que la diferencia que existe entre la materia animada y la inanimada no es meramente cuantitativa. No se trata de un problema de complejidad o de disposición, sino de un auténtico salto cualitativo infranqueable para la ciencia. Nunca se podrán crear células en los laboratorios, y el problema de la aparición de la vida en la Tierra quedará necesariamente sin resolver. El abismo entre uno y otro mundo resulta ser infranqueable, a diferencia de lo que sucede con el que aparentemente existe entre los reinos animal y vegetal.

Respecto a estos dos problemas (el origen de la vida y la unidad de los reinos animal y vegetal), la opinión de la comunidad científica estaba dividida en los años en los que Bernard escribe sobre ellos -recordemos la histórica disputa entre Pasteur y Pouchet. A mediados del siglo XIX había quienes todavía creían en la posibilidad de la heterogénesis<sup>549</sup>, pero respecto al problema de la supuesta unidad de los reinos animal y vegetal, el mundo científico estaba especialmente dividido. La mayoría de los científicos habían optado por la interpretación dualista de los experimentos de Priestley, que admitía como única relación entre ambos reinos el hecho de que los vegetales estaban creados para el consumo de los animales, según una ley natural inflexible. Pero recordemos que una de las principales tesis de la primera teoría celular de Schwann (1839) consistía precisamente en aunar, dentro del marco teórico e interpretativo de la teoría celular, la concepción fisiológica de los animales y las plantas al poner de manifiesto que ambos estaban constituidos por células.

Bernard, como era de esperar en uno de los más consecuentes partidarios de la teoría celular, opta por la interpretación de Schwann, y sostiene que la única finalidad que rige los fenómenos que acontecen en el organismo es la propia autoconservación. Ofrece así su famoso modelo del microcosmos, que aplica a la naturaleza entera los supuestos de la propia teoría celular. En efecto, la naturaleza es vista como un organismo compuesto a su vez por organismos diminutos, de modo que la categoría de organización, tal y como la entendía la primera teoría celular, es llevada a sus últimas consecuencias. Los animales y las plantas, como las células que

---

<sup>549</sup> Pensemos en las "móneras", "citodos" etc de Haeckel, concebidas como formaciones no celulares intermedias entre la materia viva y la inerte. Cfr. LAÍN ENTRALGO, P., *o. c.*, p. 430.

componen sus propios organismos, son elementos autónomos y autosuficientes dotados de una independiencia que no impide, sin embargo, su subordinación al todo. Este marco interpretativo es el que subyace a todo el pensamiento biológico de Claude Bernard, y resulta incompatible con el de los partidarios de las tesis de Priestley, que entendían los animales y las plantas como elementos carentes de toda autonomía que, sólo al unirse, podían constituir un organismo autónomo. La filosofía de la naturaleza que subyace a las tesis de los oponentes de Bernard -los llamados "dualistas"- nos parece más adecuada a esa otra interpretación de la teoría celular que dio lugar a las líneas de investigación de los biólogos micromeristas, a los que aludimos en el apartado correspondiente de este trabajo.

En estas tesis el pensamiento de Bernard es de una coherencia admirable y poco frecuente en el pensamiento científico de la época. Un organismo sólo puede resolverse en organismos, del mismo modo que la vida sólo puede proceder de la vida, y la organización -entendida como categoría última e inanalizable- es aplicable al conjunto de la naturaleza. Esta última tesis es sin duda deudora del fecundo pensamiento panvitalista de la *Naturphilosophie*, uno de cuyos supuestos consistía en admitir que todo lo real constituye una totalidad viviente, un magno organismo. Esta escuela de pensamiento tomó a su vez la idea de las enseñanzas de Paracelso, quien consideraba que todo en el universo está dotado de vida, y que sus elementos se correlacionan de un modo orgánico<sup>550</sup>. Este supuesto encaja muy bien con uno de los pilares del nuevo paradigma fisiológico -el cuarto del mundo moderno, según Laín Entralgo<sup>551</sup>- ofrecido por la ciencia de la segunda mitad del siglo XIX. Consiste en sostener que los procesos fisiológicos alcanzan su sentido último cuando se les sitúa dentro de otro más general, consistente en la evolución del propio universo,<sup>552</sup>.

Una vez más, el análisis de la obra de Bernard nos muestra el eclecticismo ante las influencias de las que es deudor su pensamiento. Tal vez este hecho explique en gran medida por qué encontramos en la historiografía todo tipo de interpretaciones del contenido de su obra.

---

<sup>550</sup> LAÍN ENTRALGO, P., *o. c.*, p. 439-40.

<sup>551</sup> Los otros tres serían el mecanicismo de Descartes y Borelli, el Panvitalismo de Paracelso y Van Helmont, y por último el vitalismo de Haller y Bordeu, en LAÍN ENTRALGO, P., *o. c.*, p. 450.

<sup>552</sup> *Ibid.*

## 4.2. Supuestos filosóficos del pensamiento biológico de Claude Bernard

### 4.2.1. ¿Existe una filosofía de la vida en la obra de Claude Bernard? La opinión de algunos de sus comentaristas

Como sostiene J. Chevalier, Bernard vio en su ciencia una prueba decisiva de la impotencia de la filosofía puramente especulativa para encontrar la verdad, pues todo lo que el espíritu conoce por una vía exclusivamente *a priori* es erróneo <sup>1</sup>. Sin embargo, este mismo autor entiende que el aprendizaje que podemos obtener de esta etapa del desarrollo científico y filosófico es la interesante concordancia que se da en ella entre las preocupaciones del científico y las del filósofo e incluso, hasta cierto punto, el acuerdo en sus conclusiones. Chevalier cree que no es casual el interés de Bernard por la lectura de textos filosóficos, dado que los tres pilares sobre los que el fisiólogo asienta tanto el conocimiento como el método son la razón, la experiencia y el sentimiento. De ahí que en la biblioteca de Bernard se pudieran encontrar obras de contenidos tan variados como la química orgánica de Chevreul y la geometría pura de las obras de Chasles. Estas obras reposaban en sus estantes junto con el *Curso de Filosofía Positiva* de Comte, las obras de Pascal y la *Historia de la Filosofía* de Tennemann, pasando por un largo intermedio de escritos de poesía, teología (Musset y Lammenais), o las *Considérations sur la France* de Joseph de Maistre <sup>2</sup>. Chevalier no sólo cree que el pensamiento de Bernard tiene un carácter metafísico y religioso, sino que afirma además que éste se va acentuando a lo largo de su vida y de su obra. Sus amigos sostienen que, al final de su vida, el genial fisiólogo recuperó la fe de su infancia, y que creía en la inmortalidad del alma <sup>3</sup>. Según este autor, no sólo se puede afirmar que en la obra de Claude Bernard hay una metafísica, sino que además esa metafísica "*pourrait bien être l'expression de la métaphysique latente à la science expérimentale*" <sup>4</sup>.

Léon Binet señala que la *Introduction* del *Discours de réception à l'Académie française* y los artículos de la *Revue des Deux Mondes* atrajeron ya en su tiempo la atención de todos los pensadores de entonces, y que el problema de la vida -e incluso el propio problema de

<sup>1</sup> BERNARD, C.: *Philosophie. Manuscrit inédit*, París, Hatier Boivin, Jacques Chevalier, ed., 1954., p. 47.

<sup>2</sup> *O. c.*, p. 53.

<sup>3</sup> Sophie O'Brien lo escribe en el *Journal des débats* del 20 de mayo de 1925, según Chevalier, ver *o. c.*, p. 55-6.

<sup>4</sup> *O. c.*, p. 62.

la fermentación- suscitó no sólo discusiones médicas, sino también filosóficas <sup>5</sup>. Brunetière nos ofrece por su parte el siguiente comentario descriptivo del clima científico y filosófico de la época de Bernard:

*"Une époque où la paisible indifférence des savants pour les philosophes n'était égalée que par l'indulgent mépris des philosophes pour les savants ... Science et philosophie, c'est Claude Bernard qui a opéré la réconciliation de ces deux soeurs ennemies; et c'est depuis la publication de son Introduction à la médecine expérimentale, que nous avons vu les philosophes se remettre à l'école pour prendre d'un physiologiste des leçons de "logique" et de "psychologie". Ils y en trouveraient, ils y en trouveront quand ils voudront, de "critique générale" et au besoin de "métaphysique" "* <sup>6</sup>.

Entre todos los estudiosos de la obra de Bernard que encuentran en ella una filosofía de la vida, destaca la figura de Sertillanges. Este filósofo entiende que la concepción de la vida de Bernard coincide con la de Santo Tomás, y por tanto con la de Aristóteles <sup>7</sup>, pese a que es patente que Bernard desconocía por completo el contenido de la auténtica filosofía escolástica, y entendía que los filósofos de esta escuela eran vitalistas <sup>8</sup>. Sin embargo, Sertillanges sostiene que Bernard y Santo Tomás comparten un mismo espiritualismo y que sus intentos por buscar el equilibrio entre ese espiritualismo propio y el materialismo explica el hecho de que surjan en sus conceptos aparentes contradicciones <sup>9</sup>. Además, Sertillanges considera algo meritorio el hecho de que el científico desarrollara una metafísica tomista de la vida precisamente sin haber leído en ningún momento las tesis de Santo Tomás <sup>10</sup>, y entiende que, de haberlo hecho, sus célebres palabras "*je ne suis ni matérialiste ni spiritualiste*" habrían adoptado la siguiente forma: "*Je ne suis ni partisan d'Epicure, de Lucrèce, d'Helvétius ou de Buchner d'une part, ni, de l'autre, de Platon, de Leibniz ou de Descartes: je suis aristotélien, dans le mode et selon l'exacte interprétation du thomisme*" <sup>11</sup>.

De este modo, las aparentes contradicciones de las que se ha acusado a Bernard con tanta frecuencia se deberían en realidad a su toma de postura respecto al problema materia-vida que, siendo clara y precisa, quiere huir de los dos extremos que suponen el espiritualismo no

<sup>5</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, pp. VII-VIII.

<sup>6</sup> *O. c.*, p. XXXII.

<sup>7</sup> SERTILLANGES, A., D.; *La philosophie de Claude Bernard*, ed. cit., p. 10.

<sup>8</sup> *O. c.*, p. 11.

<sup>9</sup> *O. c.*, p. 10.

<sup>10</sup> *O. c.*, p. 11.

<sup>11</sup> *O. c.*, p. 68.

tomista y el materialismo, para buscar un equilibrio entre ambos en un punto equidistante <sup>12</sup>. Sertillanges señala que la tesis de que la vida necesita para manifestarse de la concurrencia de sustancias químicas ya fue señalada por los filósofos escolásticos, y cita al respecto la *Suma teológica* <sup>13</sup>. Según este autor, el rechazo bernardiano del dualismo tiene asimismo sus antecedentes en la doctrina del compuesto humano de los tomistas, que suponían que el hombre debía ser entendido como una unidad sustancial, más que como un compuesto de alma y cuerpo. Los tomistas, como Bernard, estaban dispuestos a admitir que todo en nosotros es fisiología, hasta los pensamientos más abstractos y los sentimientos más sutiles <sup>14</sup>. La "*idée directrice*" bernardiana no es para Sertillanges otra cosa que la expresión del aspecto más esencial de los fenómenos vitales. Pero Bernard se limita a señalarlo por entender que el desarrollo de su contenido se encuentra al margen de los intereses del científico. Si Claude Bernard se hubiera decidido a filosofar, nos asegura Sertillanges, habría sido tomista <sup>15</sup>, por lo que la única interpretación acertada de la "idea directriz" es la que la entiende como la forma sustancial o alma tomista. No vale la interpretación cartesiana que supone que, para que lo vivo actúe como tal, es necesario que el alma mueva algún resorte y produzca alguna acción mecánica. Ese principio espiritual no se asienta en ningún lugar concreto, sino que está en todo y en cada parte, y debe ser entendida como una causa formal en vez de eficiente <sup>16</sup>. El alma en Santo Tomás y en Claude Bernard debe entenderse como un principio formal, como la idea directriz de cada manifestación concreta de las fuerzas generales de la naturaleza. El hecho de que los agentes químicos modifiquen las manifestaciones vitales no constituye una confirmación de las tesis materialistas, sino que pone simplemente de manifiesto el hecho de que las condiciones de manifestación del alma son materiales <sup>17</sup>.

Sertillanges entiende que Claude Bernard es un auténtico espiritualista en sentido tomista que rechaza y niega el falso espiritualismo, el cual sí resulta incompatible con la ciencia experimental <sup>18</sup>. La interpretación que nos ofrece de Bernard es la de un científico aristotélico-tomista que rechaza la distinción cuerpo/alma o materia/vida, y que entiende el ser vivo como

---

<sup>12</sup> *O. c.*, p. 70.

<sup>13</sup> Ia, IIae, Q, IV, art. 1, ad. 2m. La cita se encuentra en *o. c.*, p. 73.

<sup>14</sup> *O. c.*, p. 81.

<sup>15</sup> *O. c.*, p. 83.

<sup>16</sup> *Cfr. o. c.*, pp. 101-106.

<sup>17</sup> *O. c.*, p. 134.

<sup>18</sup> *O. c.*, p. 136.

una unidad en la que el alma es un principio formal que depende de la organización de la materia para expresarse y que a la vez la genera <sup>19</sup>. El espiritualismo de Bernard no es el de Platón, ni el de Descartes, ni el de Leibniz, y entiende que las ideas, las formas, no están en el aire o en otro mundo, sino en la materia, en los hechos. El espiritualismo platónico y cartesiano hacen del hombre una especie de ángel unido no se sabe cómo a un cuerpo material, lo que supone la aparición de muchísimos problemas irresolubles para la ciencia <sup>20</sup>. En este sentido, el rechazo del dualismo implicaría el fin de la disyuntiva que plantea su aceptación al obligar al científico y al filósofo a optar por sólo uno de los dos términos -materia o espíritu-. El nuevo planteamiento asienta sus supuestos precisamente en la *relación* que existe entre los dos términos <sup>21</sup>, de modo que la síntesis psico-física de los tomistas es la única ontología compatible con la ciencia experimental <sup>22</sup>. Sólo el aristotelismo tomista mantiene al ser vivo en íntima relación con la naturaleza en general, de forma que hasta nuestras facultades mentales superiores pasan a ser interpretadas como un fenómeno más del cosmos y de sus leyes generales, sin que por ello se niegue su especificidad y su transcendencia <sup>23</sup>.

Para Bergson, sin embargo, lo que la filosofía debe ante todo a Claude Bernard es la teoría del método experimental <sup>24</sup>. La ciencia moderna anterior a él comienza con la mecánica y la astronomía, que atienden a los aspectos de la materia más generales y más próximos a las matemáticas, y durante mucho tiempo sólo buscará en la experiencia un punto de partida para sus cálculos y la posibilidad de verificarlos al final del proceso. Las ciencias de laboratorio surgen en el siglo XIX, y son ellas "*celles qui suivent l'expérience dans toutes ses sinuosités sans jamais perdre contact avec elle*" <sup>25</sup>. Del mismo modo que Descartes elaboró el método de las ciencias abstractas de la materia, Bernard sistematizó el de las ciencias de laboratorio, por lo que Bergson establece un paralelismo entre lo que supuso el *Discours de la méthode* para los siglos XVII y XVIII, y la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* para el XIX <sup>26</sup>. En ambos casos sucedió que dos hombres brillantes llevaron a cabo importantes

---

<sup>19</sup> Cfr. o. c., p. 134.

<sup>20</sup> O. c., p. 139.

<sup>21</sup> O. c., p. 138.

<sup>22</sup> O. c., p. 140.

<sup>23</sup> O. c., p. 139.

<sup>24</sup> BERGSON, H.: "Ce que la philosophie doit avant tout à Claude Bernard", *Centenaire de Claude Bernard*, Paris, 1914, p. 1433.

<sup>25</sup> *Ibid.*

<sup>26</sup> *Ibid.*

descubrimientos, y posteriormente se preguntaron cómo habían logrado llegar hasta ellos. Se trata para Bergson de una marcha aparentemente paradójica, que es sin embargo la única natural, y que se ha dado sólo dos veces en la historia de la ciencia moderna. En ella el espíritu inventivo se ha vuelto sobre sí mismo para analizarse y para determinar de este modo las condiciones generales del descubrimiento científico <sup>27</sup>.

El primer comentarista de la obra de Bernard que estableció un paralelismo entre la *Introduction* y el *Discours de la méthode* de su compatriota Descartes fue Ferdinand Brunetière, quien atribuyó la repercusión histórica de ambas obras al hecho de que sus autores habían llevado a cabo importantes descubrimientos científicos antes de escribirlas <sup>28</sup>. Léon Delhoume, siguiendo esta línea de pensamiento, señala que, mientras Descartes decide hacer tabla rasa del pasado y basarse sólo en los dictados de su razón para descubrir la verdad, Bernard entiende que la razón por sí sola no puede llevar a cabo sin equivocarse la tarea de la construcción de las leyes universales de la ciencia. Además, la propuesta metodológica cartesiana aplicada a la medicina habría supuesto la renuncia a todos los hechos recogidos tan laboriosamente hasta entonces, esto es, a los gigantes a hombros de los cuales debían subirse los pigmeos de Bernard <sup>29</sup>. Si la duda metódica cartesiana sustituyó a la autoridad de Aristóteles y puso en su lugar la autoridad de la razón, la duda científica bernardiana, basada en la experiencia, se erigirá en la clave del método de la nueva ciencia <sup>30</sup>. Resulta por otra parte comprensible que Descartes otorgue un papel muy secundario a la experiencia, pues su ciencia se basa en el uso de las matemáticas, lo que no impide que -en la sexta parte del *Discours*, dedicada a la medicina- reconozca el valor de los experimentos y de las observaciones <sup>31</sup>. Tampoco debemos olvidar que, tanto en el *Discours* como en el *Traité des Passions* y en el *Traité de l'Homme*, Descartes intenta ofrecer interpretaciones fisiológicas de algunos fenómenos mentales <sup>32</sup>, cuyo contenido no tuvo sin embargo mucha influencia en el desarrollo de la ciencia experimental posterior. Así lo entendió también el propio Bernard, como pone de manifiesto la siguiente cita sacada de las *Leçons de pathologie expérimentale*, a la que ya hemos hecho referencia:

---

<sup>27</sup> *Ibid.*

<sup>28</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. XXXVI.

<sup>29</sup> *O. c.*, p. XXXVII.

<sup>30</sup> *O. c.*, p. XXXVIII.

<sup>31</sup> *O. c.*, p. XXXIX.

<sup>32</sup> *Ibid.*



*"Descartes en abordant l'étude des sciences expérimentales, y apporte les mêmes idées qui lui avaient si bien réussi en philosophie. Il fit de la physiologie comme il avait fait de la métaphysique; il posa un principe philosophique pour y ramener les faits scientifiques, au lieu de partir des faits pour y attacher a posteriori des idées qui n'en fussent en quelque sorte que la traduction. Il en résulta que Descartes, tout en tenant compte des expériences physiologiques de son temps, exposa une physiologie de fantasie et à peu près imaginaire"* <sup>33</sup>.

El contenido del análisis metodológico ofrecido por Bernard que Bergson destaca es el referente a que no existe diferencia entre una observación bien hecha y una generalización bien fundada <sup>34</sup>, pues la experiencia no se limita a ofrecernos hechos brutos a partir de los cuales nuestra inteligencia irá descubriendo leyes cada vez más generales. Esta concepción ha quedado obsoleta y constituye un peligro para la ciencia y para la filosofía. Generalizar y observar ya no son, a partir del análisis epistemológico llevado a cabo por Bernard, dos funciones diferentes <sup>35</sup>. La labor de la ciencia no consiste en recopilar, agrupar y anotar hechos pasivamente a la espera de un espíritu capaz de someterlos a leyes, como si se encontrara un sentido plausible a un discurso incoherente. Las observaciones son siempre la respuesta a una pregunta más o menos confusa, y el discurso ha de estar en todo momento dotado de sentido, o de lo contrario no lo adquirirá jamás <sup>36</sup>. Lo que sí puede suceder es que los hechos vayan determinando un cambio en dicho sentido, pero tiene que haber algún sentido desde el principio. La síntesis, la generalización, no consiste en una especie de trabajo de condensación de hechos previamente recogidos, sino que es más bien la capacidad de penetrar en el interior de un hecho que suponemos significativo <sup>37</sup>.

Respecto a la existencia de una supuesta filosofía de la vida en la obra de Bernard, que nos autorice a considerarle un materialista, un vitalista, o a sostener la hipótesis de que a lo largo de su vida pasó de ser lo primero a ser lo segundo, Bergson nos hace la siguiente recomendación: "*relisez attentivement l'oeuvre du maître: vous n'y trouverez, je crois, ni cette affirmation, ni cette négation, ni cette contradiction*" <sup>38</sup>. El vitalismo que el fisiólogo atacaba era esa concepción superficial de los médicos de su época que suponían la existencia en los seres

---

<sup>33</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, Paris, 1872, p. 481. Citado en o. c., p. XL.

<sup>34</sup> BERGSON, H.: "Ce que la philosophie doit avant tout à Claude Bernard", *Centenaire de Claude Bernard*, Paris, 1914, p. 1434.

<sup>35</sup> *Ibid.*

<sup>36</sup> O. c., p. 1435.

<sup>37</sup> *Ibid.*

<sup>38</sup> O. c., p. 1436.

vivos de una fuerza capaz de luchar contra las fuerzas físicas hasta el punto de alterar su acción. En la época resultaba muy corriente suponer que la misma causa, actuando en las mismas condiciones en el mismo organismo, no producía siempre el mismo efecto, pues "*il fallait compter, disait-on, avec le caractère capricieux de la vie*"<sup>39</sup>. Hasta el propio Magendie -que fue uno de los principales creadores de la moderna fisiología- compartía estos supuestos. La respuesta de Bernard a esta forma de entender los fenómenos vitales fue tajante: los hechos fisiológicos están sometidos a un determinismo inflexible, tan riguroso como el que acontece en el terreno de los fenómenos de la física y de la química, y todos los fenómenos de la máquina animal sin excepción se explicarán un día por la física y por la química. Pero por otro lado, Claude Bernard atacó también a todos aquellos que se negaban a ver en la fisiología una ciencia especial, distinta de la física y de la química<sup>40</sup>. No puede ejercer la fisiología quien no tenga sentido de la organización, de la coordinación especial de las partes al todo que constituye la principal característica de los seres vivos, pues "*dans un être vivant, les choses se passent comme si une certaine "idée" intervenait, qui rend compte de l'ordre dans lequel se groupent les éléments*"<sup>41</sup>. Esta idea no es una fuerza, sino un principio explicativo, por lo que no está dotada de un poder ejecutivo que comprometería la posibilidad de la propia medicina experimental. Pero el fisiólogo debe tener en cuenta esta idea organizadora cuando estudia los fenómenos de la vida<sup>42</sup>, sin que ello suponga una restauración del vitalismo al que le acabamos de ver atacar, pues Bernard decide no pronunciarse acerca de la naturaleza de la vida. Tanto cuando ataca al principio vital como cuando alude a él, "*il est exclusivement préoccupé de déterminer les conditions de la physiologie expérimentale. Il cherche moins à définir la vie que la science de la vie*"<sup>43</sup>, por lo que la forma de entender la fisiología de Bernard está tan alejada de quienes creen que lo vital no está sujeto a leyes como de quienes quieren reducirla a mera físico-química. Contra los primeros esgrime el axioma del determinismo de los fenómenos vitales, y contra los segundos sostiene que la fisiología tiene sus propias leyes y sus propios métodos, distintos de los de la física y los de la química, por lo que se trata de una ciencia independiente.

---

<sup>39</sup> *Ibid.*

<sup>40</sup> *Ibid.*

<sup>41</sup> *Ibid.*

<sup>42</sup> *O. c.*, p. 1437.

<sup>43</sup> *Ibid.*

Bergson sostiene que, si bien es verdad que Claude Bernard no nos dejó, ni nos quiso dejar, una metafísica de la vida, no es menos cierto que en el conjunto de su obra sí está presente cierta filosofía general <sup>44</sup>. Durante mucho tiempo, los filósofos entendieron la realidad como un todo sistemático, como un gran edificio que podríamos reconstruir con rigor mediante nuestro pensamiento. Si bien el solo razonamiento bastaría para llevar a cabo esta tarea, debíamos dejarnos ayudar por la observación y la experiencia. Según esta concepción, la naturaleza consistiría en un conjunto de leyes relacionadas entre sí según los principios de la lógica humana. Estas leyes estarían dadas en la realidad, en el interior de los objetos, y la labor de la ciencia y de la filosofía consistiría en extraerlas, apartando uno a uno los objetos que las recubren, "*comme on met à nu un monument égyptien en retirant par pelletées le sable du désert*" <sup>45</sup>. Pues bien, toda la obra de Claude Bernard es una crítica a esta concepción, que pone de manifiesto y pretende medir la distancia que existe entre la lógica del hombre y la de la naturaleza. Del mismo modo que nunca seremos lo suficientemente prudentes a la hora de verificar una hipótesis, jamás seremos demasiado audaces a la hora de inventarlas, pues lo que es absurdo a nuestros ojos no tiene por qué serlo a los de la naturaleza, y ninguna idea, por muy flexible que resulte, será nunca tan flexible como las cosas mismas, por lo que siempre deberemos estar dispuestos a abandonarla y a sustituirla por otra <sup>46</sup>. Los sistemas deben ser sustituidos por "*une philosophie capable de suivre la réalité concrète dans toutes ses sinuosités*" <sup>47</sup>, pues ya no volverán los tiempos en los que se sucedían los sistemas que pretendían encerrar todo lo que existe en fórmulas sencillas. Tendremos una filosofía única que se irá construyendo poco a poco junto a la ciencia, y a la que todos aquéllos que piensen aportarán algo. Dejaremos de buscar ente nuestras ideas una en la que encajar toda la naturaleza para entender que

*"la nature est ce qu'elle est, et comme notre intelligence, qui fait partie de la nature, est moins vaste qu'elle, il est douteux qu'aucune de nos idées actuelles soit assez large pour l'embrasser. Travaillons donc à dilater notre entendement; brisons, s'il le faut, nos cadres; mais ne prétendons pas rétrécir la réalité à la mesure de nos idées, alors que c'est à nos idées de se modeler, agrandies, sur la réalité"* <sup>48</sup>.

---

<sup>44</sup> *Ibid.*

<sup>45</sup> *O. c.*, p. 1438.

<sup>46</sup> *Ibid.*

<sup>47</sup> *O. c.*, p. 1439.

<sup>48</sup> *O. c.*, p. 1439.

Esta es la nueva vía que, según la interpretación de Bergson, Bernard ha contribuido a abrir con su pensamiento. Se trata de un nuevo camino por el que la moderna ciencia lleva ya mucho trecho avanzando, lo que nos obliga a sentirnos en deuda con el fundador de la fisiología experimental, "*et c'est pourquoi nous venons saluer en lui, à côté du physiologiste de génie qui fut un des plus grands expérimentateurs de tous les temps, le philosophe qui aura été un des maîtres de la pensée contemporaine*"<sup>49</sup>.

Hasta aquí hemos expuesto el interesantísimo análisis que algunos eminentes científicos y filósofos han realizado de la obra de Bernard. A continuación pasaremos a exponer un resumen de su pensamiento para, finalmente, elaborar nosotros nuestra propia opinión.

A lo largo de todo este trabajo han ido surgiendo algunas cuestiones filosóficas frente a las que hubo de tomar postura la ciencia de Claude Bernard, con el fin de justificar la elección de su propio camino. Entre estos temas señalaremos el determinismo, el isomorfismo, el problema de las relaciones, el finalismo, la relación forma-función, el emergentismo, el materialismo, el conocimiento *a priori*, el problema de la identidad, la relación entre el determinismo y la libertad de la voluntad, la concepción del ser vivo como un perpetuo devenir, el positivismo, la unidad de los reinos, la concepción relacional de la vida, el dualismo, la noción de irritabilidad, los límites del análisis físico-químico en biología, los límites de la capacidad de conocer, el conocimiento objetivo, la teoría celular, o el todo orgánico entendido como un microcosmos dentro del macrocosmos. Precisamente lo que constituye uno de los aspectos más interesantes de la lectura de la obra del fisiólogo de Rhône es el tratamiento, generalmente explícito, que lleva a cabo de estas cuestiones, a cuya aceptación atribuye un fundamento extra-empírico que tiene sus orígenes en esa función de nuestro espíritu a la que denomina "corazón" o "sentimiento"<sup>50</sup>. En muchos casos, como vimos, Bernard otorga a estos supuestos el estatuto de axiomas, y de nuevo entiende que la evidencia con la que se nos dan emana del sentimiento, interpretado ahora como la estructura misma de nuestra racionalidad - pensemos, por ejemplo, en el determinismo-. Encontramos, asimismo, frecuentes alusiones en sus escritos a obras o ideas concretas de filósofos importantes como Pascal<sup>51</sup>, Descartes<sup>52</sup>, Kant

---

<sup>49</sup> O. c., p. 1440.

<sup>50</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 62.

<sup>51</sup> BERNARD, C.; *Principes*, pp. 173, 219 y 254; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 436.

<sup>52</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, p. 245, *Cahier*, p. 61, p.275, *Philosophie*, p. 18; *Principes*, pp. 179, 189, 210, 256 y 287; *Leçons de pathologie expérimentale*, pp. 402, 479, 481.

<sup>53</sup>, Aristóteles <sup>54</sup>, Platón <sup>55</sup>, Schelling <sup>56</sup>, Fichte <sup>57</sup>, Feuerbach <sup>58</sup>, Bacon <sup>59</sup>, Goethe <sup>60</sup>, Pascal <sup>61</sup>, Leibniz <sup>62</sup>, Schopenhauer <sup>63</sup>, Hegel <sup>64</sup>, Spinoza <sup>65</sup> o el propio Comte, a cuya influencia sobre el pensamiento de Bernard dedicamos un apartado especial de este trabajo. Ya hemos señalado que algunos analistas de su obra, como Jacques Chevalier, sostienen incluso que el propio Claude Bernard es un filósofo y un metafísico, porque en sus obras científicas hay "*une certaine vue métaphysique de la vérité et de la réalité même, qui nous conduit très avant dans le mystère des choses*" <sup>66</sup>. En esta línea, Sertillanges sostiene la tesis de que en la concepción de la vida de Claude Bernard se deja ver una profunda filosofía tomista <sup>67</sup>, mientras que otros, como Bergson, limitan las aportaciones filosóficas del fisiólogo exclusivamente al campo de la epistemología, y rechazan "*cette métaphysique de la vie qu'on a cru trouver dans ses écrits et qui était peut-être assez loin de sa pensée*" <sup>68</sup>, aunque sí reconoce que existe en el conjunto de la obra del genial fisiólogo una cierta filosofía general.

Encontramos en los textos de Bernard algunas frases que podrían pertenecer a un tratado de metafísica, como las siguientes: "*il n'y a dans la nature rien de troublé ni d'anormal;*

---

<sup>53</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie*, pp. 25. Virtanen sostiene que Bernard aprobaba la validez de las categorías kantianas, ver *Cahier*, p. 283, N. 330; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 515.

<sup>54</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, pp. 25, 131, 337, 342, 350; *Cahier*, p. 69, 145; *Rapport sur les progrès*, p. 203; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 3.

<sup>55</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, pp. 22-23; *Philosophie*, p. 15.

<sup>56</sup> BERNARD, C.; *Philosophie*, p. 37; *Principes*, p. 61.

<sup>57</sup> BERNARD, C.; *Philosophie*, p. 23.

<sup>58</sup> BERNARD, C., *Philosophie*, p. 36.

<sup>59</sup> BERNARD, C.; *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 90, 244; *Cahier de notes*, p. 119; *Philosophie*, p. 19; *Principes*, pp. 77, 232, 126, 137, 188-9, 190, 21 y 226; *Rapport sur les progrès*, pp. 11 y 126; *Leçons de pathologie expérimentale*, pp. 109, 403, 405, 407, 448, 472.

<sup>60</sup> BERNARD, C.; *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 90, *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, p. 338; *Cahier de notes*, p. 141, 194; *Principes*, pp. 142, 187, 209 y 231; *Rapport sur les progrès*, p. 125.

<sup>61</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, pp. 22, 23

<sup>62</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie ...*, pp. 54, 56; *Principes*, pp. 207 y 253

<sup>63</sup> BERNARD, C.; *Leçons sur les phénomènes de la vie ...* p. 340

<sup>64</sup> BERNARD, C.; *Principes*, pp. 136, 171 y 208.

<sup>65</sup> BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 61.

<sup>66</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 45.

<sup>67</sup> SERTILLANGES, A. D.; *La philosophie de Claude Bernard*, éditions Montaigne, Paris, 1943, p. 8.

<sup>68</sup> BERGSON, H.: "Ce que la philosophie doit avant tout à Claude Bernard", en *Centenaire de Claude Bernard*, Paris, 1914, p. 1435.

*tout se passe suivant des lois qui sont absolues*"<sup>69</sup>; *"l'esprit n'a en lui-même que le sentiment d'une relation nécessaire dans les choses, mais il ne peut connaître la forme de cette relation que par l'expérience"*<sup>70</sup>; *"l'organisme forme par lui-même une unité harmonique, un petit monde (microcosme) contenu dans le grand monde (macrocosme)"*<sup>71</sup>; *"les idées que les philosophes et les savants prennent constamment pour des idées a priori ne sont au fond que des idées a posteriori"*<sup>72</sup>; *"un phénomène naturel n'est que l'expression de rapports ou de relations"*<sup>73</sup>; *"la connaissance de la nature intime ou de l'absolu, dans le phénomène le plus simple, exigerait la connaissance de tout l'univers; car il est évident qu'un phénomène de l'univers est un rayonnement quelconque de cet univers, dans l'harmonie duquel il entre pour sa part"*<sup>74</sup>; *"pour les sciences expérimentales, le principe est dans notre esprit, tandis que les formules sont dans les choses extérieures"*<sup>75</sup>; *"la nature des choses, c'est la nature de notre esprit"*<sup>76</sup>; *"la nature est un artiste"*<sup>77</sup>; *"c'est dans le rapport que se trouve l'absolu"*<sup>78</sup>, y un largo etcétera de aforismos que resultan sorprendentes en la obra de un científico al que la historiografía no ha dudado en calificar de positivista. El empleo que Bernard hace, sin embargo, del término "escolástica" suele contener siempre connotaciones negativas, y a menudo limita su significado a indicar todo lo que, en general, no se debe hacer cuando se pretende conocer algún aspecto de la naturaleza<sup>79</sup>. Así, la "lógica escolástica" es el modo de proceder en el que, de forma burda y descarada, se sacrifican los hechos a los sistemas<sup>80</sup>. En esta misma línea, entiende que *"à mesure que la méthode expérimentale tend à s'introduire dans les sciences biologiques, elle disipe et chasse devant elle les fantômes de la scholastique ancienne"*<sup>81</sup>. El adjetivo "metafísico" no corre mejor suerte en la obra científica y epistemológica de Bernard, pues los

---

<sup>69</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 31.

<sup>70</sup> *O. c.*, p. 35.

<sup>71</sup> *O. c.*, p. 44-5.

<sup>72</sup> *O. c.*, p. 86-7.

<sup>73</sup> *O. c.*, p. 126.

<sup>74</sup> *O. c.*, p. 143.

<sup>75</sup> *O. c.*, p. 281-2.

<sup>76</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 124.

<sup>77</sup> *O. c.*, p. 141.

<sup>78</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 12.

<sup>79</sup> Ver por ejemplo BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, pp. 402, 404, 405 y 479.

<sup>80</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 117.

<sup>81</sup> *O. c.*, p. 190.

"médicos metafísicos" <sup>82</sup>, las "hipótesis metafísicas" <sup>83</sup>; las "antiguas tradiciones metafísicas" <sup>84</sup>, los "hombres metafísicos" <sup>85</sup>, los "obstáculos metafísicos para la ciencia" <sup>86</sup> y las propias "concepciones metafísicas" <sup>87</sup> han ido apareciendo a lo largo de los diferentes capítulos de este trabajo y no han salido muy bien parados de las críticas que el fisiólogo les dirige <sup>88</sup>. La pretensión de su labor científica coincide sin embargo con la de los -siempre bajo sospecha- filósofos, y no es otra que alcanzar un conocimiento objetivo de la naturaleza. Tal y como Bernard entiende este proceso, "*à mesure que l'esprit de l'homme avance, il change de formules; les formules rationnelles se substituent aux formules théologiques. Mais il faut toujours à l'homme une formule abstraite. Le but de la science est de rechercher, jusqu'à ce qu'elle la trouve, la formule théorique qui réponde exactement aux faits de la nature*" <sup>89</sup>. Pero propone otros métodos y parte de otros supuestos para conseguirlo.

#### 4.2.2. Las relaciones causales en la nueva medicina experimental

Bernard asume el viejo supuesto metafísico, que subyace a toda investigación científica o filosófica, según el cual la "cara vista" de la naturaleza -el mundo fenoménico- no es más que la manifestación de otra índole de fenómenos que permanecen ocultos a nuestros sentidos, y que no tienen por qué parecerse en absoluto a lo que vemos <sup>90</sup>. Las ideas *a priori* se refieren siempre a la causa del fenómeno observado, porque "*l'esprit de l'homme ne peut concevoir un effet sans cause*" <sup>91</sup>. Cuando el científico dirige su mirada a la naturaleza, lo hace con una idea implícita: la intuición o el sentimiento de que en ella hay leyes estrictas y

---

<sup>82</sup> O. c., p. 187 y 193.

<sup>83</sup> O. c., p. 188.

<sup>84</sup> O. c., p. 191.

<sup>85</sup> O. c., pp. 191 y 192.

<sup>86</sup> O. c., p. 250.

<sup>87</sup> O. c., p. 189.

<sup>88</sup> Ver también BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, pp. 91, 118 y 126.

<sup>89</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 43.

<sup>90</sup> "*Une fois les phénomènes constatés, il faut que la physiologie vienne en débrouiller le chaos en expliquant les faits intérieurs cachés sous ces apparences*", en BERNARD, C.; *Leçons de pathologie expérimentale*, p. 428.

<sup>91</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.*, p. 66.

determinadas <sup>92</sup>. Este axioma, fruto de nuestro sentimiento, necesita de la experiencia para ser dotado de un contenido material, pues sólo la experiencia puede decirnos en qué consisten exactamente esas leyes. A veces es, sin embargo, el propio supuesto el que determina si una experiencia en concreto es simplemente posible. Es el caso, por ejemplo, de la generación espontánea o heterogenia, que Bernard rechaza alegando simplemente que "*je ne suis pas de ceux qui admettent des effets sans causes*" <sup>93</sup>. Nuestro fisiólogo considera este supuesto "*inadmissible même comme hypothèse*" <sup>94</sup>, pues el huevo "es lo que es" precisamente porque posee una "virtualidad" que le viene de una serie de evoluciones anteriores. Así, a Bernard le resulta imposible concebir que una célula formada espontáneamente y sin ancestros pueda ser objeto de una evolución, puesto que ella misma no procede de un estado anterior.

En las ciencias experimentales existe, por tanto, un principio absoluto, que es el determinismo, y una gran cantidad de principios relativos que constituyen las teorías científicas. Éstas estarán, a su vez, dotadas de un valor provisional y necesariamente transitorio <sup>95</sup>. Pero, si bien es cierto que las verdades experimentales nunca producirán en nosotros el sentimiento de una certeza absoluta, resulta igualmente verdadero que ellas se basan a su vez en un principio absoluto, que es el determinismo. De este modo tenemos certeza *a priori* de que todo lo que sucede tiene una causa y de que las relaciones causales están determinadas con rigor matemático <sup>96</sup>. Resulta, por tanto, que el único objeto legítimo de la ciencia es el estudio de las relaciones causales así entendidas, de modo que las afirmaciones del tipo "este hecho prueba esta idea" no se refieren en realidad a que el hecho en sí pruebe nada, "*mais seulement le rapport rationnel qu'il établit entre le phénomène et sa cause*" <sup>97</sup>. El principio del determinismo permite tanto huir del escepticismo <sup>98</sup> como explicar la puesta en marcha del proceso del conocimiento. Dado que, según sostiene Bernard, "*l'homme fonctionne toujours de même par syllogisme*" <sup>99</sup>, esto es, yendo de lo conocido a lo desconocido, y puesto que "*l'homme n'a pas en naissant la science*

---

<sup>92</sup> O. c., p. 68.

<sup>93</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 193.

<sup>94</sup> O. c., p. 104.

<sup>95</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, pp. 75-77.

<sup>96</sup> O. c., p. 97.

<sup>97</sup> O. c., p. 98.

<sup>98</sup> Cfr. BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, pp. 91-96. En las *Leçons sur les phénomènes de la vie* ... afirma que, mientras que la causa final sí es algo que concibe la inteligencia, esto es, que se trata de una ley racional del espíritu, las causas eficientes deben ser situadas del lado del objeto, p. 338.

<sup>99</sup> O. c., p. 85.



*infuse et qu'il ne sait rien que ce qu'il apprend, il semble que nous soyons dans un cercle vicieux et que l'homme soit condamné à ne pouvoir rien connaître"* <sup>100</sup>. Pero existe un "punto de apoyo" que nos permite romper ese círculo, que consiste precisamente en "*le sentiment des rapports et du déterminisme*", y que constituye un rasgo estructural de nuestro espíritu <sup>101</sup>. Así, en virtud del axioma del determinismo, "*le mot exception est antiscientifique*" <sup>102</sup>, y "*quoique notre esprit ne puisse pas comprendre en soi le rapport de causalité qui existe entre les phénomènes et la matière, la science exige que nous admettions la nécessité d'un déterminisme dans cette causalité*" <sup>103</sup>. Con estas consideraciones, Bernard salva el concepto de causa del análisis demoledor que la filosofía puede llevar a cabo acerca de su fundamento, y justifica su aceptación y su uso en aras de la posibilidad misma de la ciencia. La cultura filosófica de Bernard le impide adoptar una postura ingenua respecto al fundamento de la ciencia. El fisiólogo sabe que su fundamento y su destino van íntimamente unidos al de la, ya por entonces, malograda causalidad. Para justificar la posibilidad y la necesidad de la ciencia, se ve obligado a introducir en su sistema el axioma del determinismo.

En el apartado de este trabajo dedicado a la teoría del conocimiento que subyace a la obra de Claude Bernard hemos expuesto las implicaciones que la aceptación del axioma del determinismo tiene para la vieja cuestión filosófica de la libertad de la voluntad. El hombre de ciencia, cuya labor depende de la admisión de las relaciones causales necesarias, no está sin embargo obligado a renunciar por ello a un alma libre y moralmente responsable de sus actos. Con el fin de salvar esta dificultad, Bernard se limita simplemente a sostener que "*la liberté humaine est une vérité de fait contre laquelle il n'y a pas à s'élever*" <sup>104</sup>. En efecto, el funcionamiento de nuestros órganos está determinado de forma absoluta por una cadena de relaciones causales de tipo material que podemos conocer, pero "*l'âme (...) reste étrangère aux lois de notre organisme*" <sup>105</sup>. Considera, además, innecesario introducir en la fisiología el concepto de "alma instintiva" para cada uno de los órganos o de las células. En este sentido, la biología puede prescindir de esa explicación, del mismo modo que lo hace cuando pretende entender el funcionamiento de una máquina de vapor <sup>106</sup>. Así, el modo bernardiano de

---

<sup>100</sup> *Ibid.*

<sup>101</sup> *Ibid.*

<sup>102</sup> *O. c.*, p. 124.

<sup>103</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 224.

<sup>104</sup> *O. c.*, p. 205.

<sup>105</sup> *Ibid.*

<sup>106</sup> *Ibid.*

interpretar la relación de los fenómenos de la vida vegetativa con la consciente queda expresado en el siguiente párrafo:

*"La volonté, qui est le pouvoir exécutif de notre âme libre ou conscience (...) n'est que la cause déterminante primitive d'une foule de mécanismes auxquels elle reste d'ailleurs complètement étrangère. De même que, quand nous lâchons la détente d'une machine compliquée, il s'en suit une foule de mécanismes auxquels nous sommes étrangers; de même, quand notre volonté introduit dans notre estomac un morceau de viande, notre volonté et par suite notre âme reste étrangère à tous les mécanismes et à toutes les sécrétions de liquides déterminées par le contact de la viande et par lesquels ce morceau de viande parvient à se digérer et à nourrir le corps (...). Il y a si peu d'intelligence dans l'estomac que si on introduit une pierre à la place de la viande, le suc gastrique se sécrètera de même"*<sup>107</sup>.

De este modo, debemos entender que todos nuestros tejidos, todas nuestras células y nuestros órganos, actúan en virtud de sus propiedades, y nunca movidos por una especie de alma inferior. Su acción es, así, fatal en tanto que necesaria, si bien no se emplea aquí este adjetivo "*à l'effet de nier un but providentiel ou une cause finale*", pues "*il y a toujours à tout phénomène vital un but harmonique avec le corps*". El alma sería, por tanto, la sede de la armonía, de la acción directiva y rectora de la causa final, de modo que "*l'âme, par l'influence de la volonté, détermine cette action dans un but de finalité normale ou anormale; le début est libre, mais, ce seuil franchi, tout le reste est irréparable et nécessaire*"<sup>108</sup>. Así pues, debemos entender que el hombre es libre de introducir en su boca determinado alimento o incluso una sustancia tóxica, pero el caso es que, una vez ingerido el elemento que sea, ya no puede detener libremente los procesos digestivos ni el envenenamiento.

La vida psíquica -concretamente la consciencia, la libertad y la inteligencia- ven justificada su existencia por su valor adaptativo, que Bernard expresa ahora con un lenguaje finalista. En efecto, los procesos psíquicos deben ser entendidos como el conjunto de las funciones del organismo *destinados a relacionarlo con el mundo exterior y a ampliar su capacidad para dominarlo*. Si los analizamos para entender cuál es su auténtica naturaleza veremos que "*l'intelligence (...) est comme une flamme qui résulte de tout l'ensemble organique et qui éclaire l'organisme*"<sup>109</sup>. Independientemente de esta concepción emergentista de la vida

---

<sup>107</sup> O. c., p. 206.

<sup>108</sup> O. c., p. 206.

<sup>109</sup> *Ibid.*

psíquica, lo que constituye para Bernard una verdad de hecho es que estamos condenados a ser libres, pues "*notre liberté même nous ne la créons pas. Nous sommes fatalement libres, c'est à dire, d'une manière nécessaire*" <sup>110</sup>. Esta libertad es una propiedad emergente de nuestro organismo de la que nos servimos, pero que de algún modo también nos esclaviza en la medida en que "*nous ne sommes libres d'empêcher notre libre arbitre d'agir pas plus que nous ne pouvons empêcher toute autre fonction de corps de s'accomplir suivant ses lois*" <sup>111</sup>. Estas aparentes contradicciones tienen su paralelismo en el análisis de los fenómenos vitales que Bernard nos ha ido ofreciendo a lo largo de toda su obra, y que él mismo expresa con un lenguaje que tiene algo de trabalenguas: "*Nous ne sommes pas libres de ne pas être libres; nous nous croyons libres comme nous croyons que nous vivons. Cependant nous mourons quand nous vivons. Ce sont des illusions comme nous croyons que le soleil se couche et se lève*" <sup>112</sup>. La libertad humana tiene, por tanto, su determinismo y sus leyes, y no es en absoluto incompatible con el determinismo que necesita la ciencia para justificar su propia existencia. Sería un gran error -y constituiría un obstáculo infranqueable para el desarrollo del pensamiento científico- suponer, con los vitalistas, que todo acontece en función del capricho de una o varias entidades imaginarias, así como pretender -con los materialistas- que todo se debe al efecto fortuito del azar <sup>113</sup>.

Ya hemos señalado que, en la forma en la que Bernard entiende tanto el proceso del conocimiento como la propia naturaleza, prima la noción de relación sobre la de sustancia, pues todos los fenómenos naturales no son más que "*l'expression de rapports ou de relations*" <sup>114</sup>. De este modo, si no hubiera al menos dos cuerpos en el universo, no podría darse en la naturaleza ningún fenómeno. Su concepción está dotada de tal peso ontológico que el fisiólogo llega a afirmar que "*il est impossible de supposer un corps absolument isolé dans la nature; il n'aurait plus de réalité, parce que, dans ce cas, aucune relation ne viendrait manifester son existence*" <sup>115</sup>. No hay ningún fenómeno que se pueda entender estudiando un solo cuerpo, pues "*c'est toujours une action de contact entre deux ou plusieurs corps qui a lieu*" <sup>116</sup>, como por otra parte sucede con el fenómeno físico de la gravedad. Este esquema metafísico resulta ser

---

<sup>110</sup> *Ibid.*

<sup>111</sup> *O. c.*, p. 207.

<sup>112</sup> *Ibid.*

<sup>113</sup> *O. c.*, p. 207.

<sup>114</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 126.

<sup>115</sup> *O. c.*, p. 126-7.

<sup>116</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 111.

absolutamente adecuado a la concepción bernardiana de la vida, que la entiende como la relación existente entre un organismo y su medio <sup>117</sup>. De este modo, el fisiólogo evita la temida sustancialización de la vida, que tanto daño ha hecho al avance de la biología científica. Con la nueva concepción, el medio adquiere el mismo protagonismo que el propio organismo, pues "*si l'on supprime le milieu, le phénomène disparaît, de même que si le corps avait été enlevé*" <sup>118</sup>. Así, deja de tener sentido para la ciencia la búsqueda del *locus* de la vida en alguna parte más o menos pequeña y más o menos organizada de los organismos vivos, pues "*la vie nous apparaît comme un pur mécanisme dont nous pouvons faire mouvoir les rouages, mais que nous ne pouvons localiser dans aucun d'eux exclusivement; elle n'est nulle part et se rencontre partout*" <sup>119</sup>. Las implicaciones metodológicas de este supuesto se tratan en el capítulo correspondiente de este trabajo. Nos limitaremos a señalar ahora que la nueva biología no se podrá contentar ya con el mero análisis de los tejidos, pues "*il faut encore connaître le résultat de leur rapport*" <sup>120</sup>.

Existe una tendencia natural en el hombre a descubrir o buscar relaciones causa-efecto entre los sucesos, pero constituye una cuestión filosófica el determinar si dichas relaciones son reales o si las establecemos nosotros para satisfacer nuestro espíritu. La traducción al ámbito de la fisiología de este problema consiste en considerar que "*il y a des successions de faits évolutifs qui se succèdent dans le temps, mais qui ne s'engendrent pas nécessairement les uns les autres. C'est une chaîne dont chaque anneau n'a aucune relation de cause à effet ni avec celui qui le suit, ni avec celui qui le précède*" <sup>121</sup>. Y con el fin de no confundir las relaciones de implicación causal con las meras relaciones de sucesión temporal, Claude Bernard propone la herramienta metodológica de la contraprueba, que consiste, como vimos, en probar no sólo que siempre que acontece A acontece a continuación B, sino que si suprimimos A se suprime también B. Sólo cuando una hipótesis supera la contraprueba se puede considerar probada la relación causal a la que hacía referencia <sup>122</sup>, pues "*il faut que pour attribuer à une chose le rôle de cause, on puisse faire cesser l'effet en enlevant la cause*" <sup>123</sup>.

---

<sup>117</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 131.

<sup>118</sup> *O. c.*, p. 131-2.

<sup>119</sup> BERNARD, C.: *La science expérimentale*, Paris, 1878, p. 304. Ver Grmek, N. 356 del *Cahier de notes*.

<sup>120</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 111.

<sup>121</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 14.

<sup>122</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, pp. 101-3.

<sup>123</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 162.

Las condiciones materiales de los fenómenos, sin las cuales éstos no pueden darse, no constituyen estrictamente hablando su causa <sup>124</sup>. Ello se debe a que el concepto de causa es relacional o formal, mientras que las condiciones físico-químicas son siempre condiciones materiales. Si estuviéramos interesados en emplear un lenguaje preciso, no deberíamos hablar de las "causas" materiales de los fenómenos, pues éstas simplemente constituyen, en sentido estricto, la *ocasión* con la que dichas manifestaciones vitales acontecen. Esta distinción nos permite entender mejor cuál debe ser la labor del científico, pues sea cual sea, por ejemplo, la causa primera del universo, la ciencia sólo se deberá mostrar interesada por lo que sucede en su superficie. Ello siempre está determinado por ciertas condiciones materiales, las cuales -si bien no son en sentido estricto la causa del fenómeno en cuestión- constituyen sin duda las condiciones de su manifestación <sup>125</sup>. Todos los fenómenos de la naturaleza, incluidos los vitales, "*sont enchaînés à des conditions matérielles que nous devons chercher à connaître et sur lesquelles nous devons chercher à agir*" <sup>126</sup>. La tarea de la ciencia se reduce a conocer experimentalmente las condiciones materiales de la manifestación de los fenómenos que constituyen su objeto específico de conocimiento. Para poder llevar a cabo con éxito este propósito conviene tener siempre en cuenta que sólo existe una causa para efectos idénticos <sup>127</sup>, pese a lo que a menudo puedan indicar las apariencias. En los seres vivos estas causas son orgánicas, y están a su vez influenciadas por una gran cantidad de factores. De este modo, "*la cause unique de la manifestation physiologique réside dans la propriété du tissu qui peut à la vérité être mise en jeu par une foule d'excitants extérieurs, mais ces excitants extérieurs à l'élément ne sont pas les causes réelles ou prédisposantes; ce ne sont que les causes occasionnelles*" <sup>128</sup>. Pero lejos de poner por ello en duda el estatuto de la propia causalidad, lo que los médicos deben hacer es precisamente estudiar esas influencias que a menudo suelen tomar por causas <sup>129</sup>.

Como vemos, el análisis del concepto de condiciones materiales tiene más implicaciones filosóficas de lo que en un principio podría parecer. Para empezar, acaba con la imagen lineal de las relaciones causales, convirtiéndolas en un entramado en el que todo está relacionado con todo, y a menudo resulta problemático determinar cuál de los fenómenos que

---

<sup>124</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 378.

<sup>125</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 124

<sup>126</sup> *Ibid.*

<sup>127</sup> *O. c.*, p. 161.

<sup>128</sup> *Ibid.*

<sup>129</sup> *O. c.*, p. 244.

precede al efecto está más legitimado para ser interpretado como su "causa". Además, de la mano del concepto bernardiano de causa se vuelve a uno de los puntos más importantes de su obra: el de la crítica al materialismo y al vitalismo. El propio Bernard narra todas estas implicaciones con un interesante ejemplo relativo a un experimento que en su día debió resultar muy impactante para el público en general. Se trata de aquél con el que M. Brown-Sequard quería mostrar que las manifestaciones externas características de la vida psíquica reaparecen bajo la influencia de la inyección de sangre arterial en la carótida de un perro decapitado. Bernard entiende que la aparente resurrección de la cabeza del animal sólo nos puede parecer maravillosa si confundimos las causas de los fenómenos con sus condiciones de existencia, pues "*nous croyons à tort que la science conduit à admettre que la matière engendre les phénomènes que ses propriétés manifestent, et cependant nous répugnons instinctivement à croire que la matière puisse avoir la propriété de penser et de sentir*"<sup>130</sup>. Para quien entiende de modo adecuado cuál es la auténtica naturaleza de los fenómenos vitales, el restablecimiento de la vida y de los sentimientos en una cabeza bajo la influencia de la transfusión de sangre oxigenada no tiene nada de anormal o de sorprendente, sino que sería más bien lo contrario lo que resultaría admirable. En efecto, el cerebro es un mecanismo concebido y organizado para poder manifestar los fenómenos intelectuales y emocionales, siempre y cuando concurren en él una serie de condiciones. De este modo resulta que, si suprimimos una de ellas, como la sangre, resulta natural que el mecanismo ya no pueda funcionar. Pero si restituimos la circulación sanguínea en buenas condiciones de presión, temperatura, volumen, oxigenación, etc., y antes, claro está, de que las células del cerebro queden irreversiblemente dañadas por la hipoxia, lo que resulta lógico y necesario es que el mecanismo cerebral retome sus funciones normales.

*"Les mécanismes vitales, en tant que mécanismes, ne diffèrent pas au fond des mécanismes non vitaux. Si dans un montre on enlevait un rouage, on ne concevrait pas que son mécanisme continuait de marcher; mais si l'on restituait ensuite convenablement la pièce supprimée, on ne comprendrait pas non plus que le mécanisme ne reprît pas son mouvement. Cependant on ne se croirait pas obligé pour cela de conclure que la cause de la division du temps en heures, en minutes et en secondes, manifestée par le montre, réside dans les propriétés du cuivre ou de la matière qui constitue ses aiguilles ou les rouages de son mécanisme. De même, si l'on voit l'intelligence revenir dans un cerveau et dans une physionomie*

---

<sup>130</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 56.

*auxquels on rend le sang qui leur manquait pour fonctionner, on aurait tort d'y voir la preuve que l'intelligence est dans le sang ou dans la matière cérébrale"* <sup>131</sup>

Sirva este extenso párrafo como ilustración del hecho de que, ante la complejidad de los fenómenos tanto vitales como inanimados, el científico sólo está obligado a constatar las condiciones materiales necesarias para dichas manifestaciones. De este modo, estamos eximidos de la búsqueda de explicaciones que nos conducirían a un materialismo absurdo o vacío de sentido <sup>132</sup>. Resulta evidente que los seres vivos difieren radicalmente de los cuerpos inanimados, y en este sentido hay que darles la razón a los vitalistas. Pero, por otro lado, la admitisión de esta tesis no implica la necesidad de seguir a estos mismos vitalistas en la búsqueda de la explicación de los fenómenos vitales en los supuestos atributos de una fuerza vital inaprensible y misteriosa. La ciencia no se eleva nunca hasta las causas primeras, y la causa primera de la vida se nos escapará, como sucede con todas las demás causas primeras. Para estudiar y explicar los mecanismos vitales no necesitamos conocer la esencia de la fuerza vital, del mismo modo que no es necesario que nos remontemos al principio creador de la materia mineral para comprender sus propiedades <sup>133</sup>. Tampoco tiene sentido apelar a las causas finales una vez hemos introducido el concepto de condiciones materiales, y entender, por ejemplo, cosas tales como que la causa de la formación del jugo gástrico son los alimentos que deben ser digeridos por él. Éstos no son en realidad más que una de las condiciones determinantes de la formación del jugo gástrico, que se segrega por un mecanismo preestablecido en el estómago, pues *"la matière n'est jamais cause de rien; elle n'est que la condition, et cela aussi bien dans les phénomènes des corps bruts que dans ceux des corps vivants"* <sup>134</sup>.

El concepto de causa próxima, que es el que resulta de interés para la ciencia, debe entenderse como el conjunto de las condiciones físico-químicas de existencia de un fenómeno <sup>135</sup>. La finalidad de la experimentación es ir aislando *"un phénomène en ses éléments (...) afin de voir la part de chacun de ces éléments dans la production totale du phénomène"* <sup>136</sup>. El objeto de la fisiología no puede ser otro que elevarse hasta la causa próxima de los fenómenos que

---

<sup>131</sup> O. c., p. 57.

<sup>132</sup> O. c., p. 58.

<sup>133</sup> O. c., p. 221.

<sup>134</sup> O. c., p. 228.

<sup>135</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 107.

<sup>136</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 74.

estudia, esto es, dar con "*la condition physique et matérielle de son existence ou de sa manifestation*"<sup>137</sup>. Esta forma de entender las causas responde más bien a la pregunta por el "cómo" que a la pregunta por el "porqué" de los fenómenos, lo que se adecua a la perfección a lo que debe constituir el interés fundamental del científico frente al del filósofo<sup>138</sup>. La antigua y oscura noción espiritualista o materialista de causa debe ser sustituida por este nuevo enfoque, dotado de un valor heurístico incomparablemente mayor<sup>139</sup>. Por otra parte, las causas finales pertenecen a la razón del sujeto que estudia la naturaleza, el cual las cosifica y las sitúa en el objeto de forma ilegítima. Para evitar este importante error, el hombre de ciencia debe limitarse a constatar el hecho irrecusable del orden que percibe en los fenómenos, su armonía y su consenso. Debe reconocer su encadenamiento predeterminado, pero prohibiéndose toda investigación que no se limite a las causas próximas, pues "*sans doute ces causes physiques ou conditions ne suffisent pas à nous rendre compte des phénomènes, mais elles suffisent à nous en rendre maîtres*"<sup>140</sup>. Si, por el contrario, nos preguntamos por la causa primera de esa preordenación vital, habríamos abandonado el prometedor camino de la ciencia. El hecho de sostener que la causa de los fenómenos naturales es una intención inteligente -como quieren los finalistas-; una condición de existencia (positivistas), una voluntad ciega (Schopenhauer), o un instinto inconsciente (Hartmann), "*c'est affaire de sentiment*"<sup>141</sup>, y la causa final es una de esas interpretaciones adecuadas a la naturaleza de la inteligencia. Esto es, "*c'est la loi de la raison humaine confondue avec la loi de la causalité*"<sup>142</sup>.

El concepto de causa final seduce sin embargo a Bernard más de lo que el fisiólogo está dispuesto a reconocer, y lo asocia a otras hipótesis clásicas del pensamiento biológico, como la concepción de la naturaleza como un artista o la del ser vivo como devenir. Pero para transmitir el entusiasmo que en el fisiólogo experimental despiertan tales supuestos nada mejor que transcribir directamente sus bellas palabras:

*"Quand on considère l'évolution complète d'un être vivant, on voit clairement que son organisation est la conséquence d'une loi organogénique qui*

<sup>137</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 117.

<sup>138</sup> *O. c.*, p. 144. Ya indicamos en su momento la distinción que Bernard introduce entre la causa de un fenómeno y los medios para poner en actividad esa causa. Ver al respecto *o. c.*, p. 145.

<sup>139</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 56.

<sup>140</sup> *O. c.*, p. 339.

<sup>141</sup> *Ibid.*

<sup>142</sup> *O. c.*, p. 340.



*préexiste d'après une idée préconçue et qui se traspmet par tradition organique d'un être à l'autre. On pourrait trouver, dans l'étude expérimentale des phénomènes d'histogenèse et d'organisation, la justification des paroles de Goethe, qui compare la nature à un grand artiste. C'est qu'en effet la nature et l'artiste semblent procéder de même dans la manifestation de l'idée créatrice de leur oeuvre. Nous voyons dans l'évolution apparaître une simple ébauche de l'être, avant toute organisation. Les contours du corps et des organes sont d'abord simplement arrêtés, en commençant, bien entendu, par les échafaudages organiques provisoires qui serviront d'appareils fonctionnels temporaires au foetus. Aucun tissu n'est alors distinct: toute la masse n'est constituée que par des cellules plasmiques ou embryonnaires. Mais dans ce canevas vital est tracé le dessin idéal d'une organisation encore invisible pour nous, qui a assigné d'avance à chaque partie et à chaque élément sa place, sa structure et ses propriétés. Là où doivent être des vaisseaux sanguins, des nerfs, des muscles et des os, etc. les cellules embryonnaires se changent en globules du sang, en tissus artériels, veineux, musculaires, nerveux et osseux"* <sup>143</sup>.

En efecto, la organización no es algo que le sobrevenga al huevo de golpe, sino que está ahí desde el principio, de modo que, si bien vaga y simplemente esbozada, constituye su rasgo fundamental. Además, esta potencia organizativa no se encuentra sólo en el huevo, sino que sigue actuando en el adulto y presidiendo todos los fenómenos vitales. De este modo, *"l'organisation n'est donc rien autre chose que cette puissance génératrice continuée et s'affaiblissant de plus en plus"* <sup>144</sup>. Cuando contemplamos los organismos de forma aislada vemos que cada ser tiene en sí, como decía Aristóteles -la referencia es de Bernard-, su entelequia, y se nos presenta como un núcleo para el que está hecho todo lo que le rodea <sup>145</sup>. Existe, sin embargo, la posibilidad de una especie de "salida intermedia" de esta vía tan especulativa, que Bernard nos ofrece en tanto que fisiólogos-filósofos <sup>146</sup>. Su propuesta nos permite satisfacer las exigencias de nuestro corazón sin caer en la infructuosa metafísica. Se trata de la aceptación de la teleología intraorgánica, a la que ya hemos hecho mención, que entiende el organismo como un microcosmos que encuentra dentro de sí mismo su propia finalidad <sup>147</sup>. Bernard plantea además otro argumento metafísico para rechazar la finalidad extraorgánica de los dualistas: para aprehender la relación de dos objetos naturales habría que aprehender la naturaleza toda entera, lo cual es imposible <sup>148</sup>. Además, aún admitiendo que la

---

<sup>143</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 125.

<sup>144</sup> *O. c.*, p. 126.

<sup>145</sup> *O. c.*, p. 203.

<sup>146</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 340.

<sup>147</sup> *Ibid.*

<sup>148</sup> *O. c.*, p. 341.

naturaleza sea intencional en su finalidad, debemos entender que es sin duda ciega en la ejecución, y es precisamente en el lado ejecutivo en el que hay que situar la labor de la ciencia <sup>149</sup>. Ésta sólo se ocupa de las condiciones materiales de los fenómenos, y es en este sentido en el que cabe afirmar que los científicos son en realidad meros "*metteurs en scène de la nature*" <sup>150</sup>. Nuestra relación con las leyes es necesariamente limitada, de modo que podemos llegar a conocerlas, pero nunca a modificarlas. Tampoco debemos olvidar que, como hemos ido señalando en numerosas ocasiones a lo largo de este trabajo, el análisis físico-químico de los fenómenos, al que el científico consagra su labor, no debe llevarle a una concepción reduccionista de los fenómenos vitales, pues Bernard no se cansará de advertirnos de que "*il n'y a pas engendrement des phénomènes vitaux par les chimiques; il n'y a que parallélisme*" <sup>151</sup>.

### 4.2.3. ¿Ciencia o filosofía? La metafísica según Claude Bernard

Otra de las diferencias esenciales que establece Bernard entre la actitud del médico y la del filósofo consiste en que el clínico debe interesarse más por lo particular que por lo general; esto es, por el individuo más que por el tipo, pues "*si l'on peut dire que la vérité est dans le type, la réalité est toujours en dehors de ce type et elle en diffère constamment*". En efecto, al médico sólo le interesa el individuo debido a que "*il n'est point le médecin du type humain, de l'espèce humaine; il est le médecin d'un individu et d'un individu même qui est placé dans des conditions particulières*" <sup>152</sup>. La obra de Bernard se aleja radicalmente con estos supuestos del modo en que la *Naturphilosophie* trata la vieja cuestión de los universales. Bernard manifiesta abiertamente su rechazo ante "*cette philosophie de la nature où tout est dans tout, où l'on veut tout ramener à quelque chose d'uniforme*" <sup>153</sup>. Este tipo de afirmaciones nos pueden parecer hoy tan obvias como carentes de valor, pero a mediados del siglo XIX suponían una auténtica toma de postura que llevó a Bernard a enfrentarse con una gran cantidad de investigadores debido a que "*j'avais la tendance à spécialiser et les autres la tendance à réunir*"

---

<sup>149</sup> O. c., p. 379.

<sup>150</sup> *Ibid.*

<sup>151</sup> BERNARD, C.: *Principes de médecine expérimentale*, p. 149.

<sup>152</sup> O. c., p. 142.

<sup>153</sup> *Ibid.*

<sup>154</sup>. Sus oponentes llegaron incluso a acusarle de no ser generalizador. Esta crítica es asumida y contestada por Bernard, para quien "*la vérité consiste non seulement dans la connaissance du type, mais surtout dans la connaissance des rapports de l'individu avec le type*" <sup>155</sup>. Bernard admite, por tanto, la existencia de los tipos -al menos, como veremos, en nuestro espíritu- pero no se adentra en su análisis por entender, una vez más, que ésta no constituye una ocupación legítima para la ciencia.

Así, aún admitiendo que "*dans l'évolution organique, la nature procède par différenciation en partant d'un type originel*" <sup>156</sup>, lo que interesa al científico no es tanto saber que todas las células proceden de una original, el huevo, sino qué es lo que en cada caso se origina a partir de esa célula por una sucesión de diferenciaciones que van en aumento, y que se van haciendo cada vez más específicas a medida que se van alejando de su origen. De este modo,

*"la vérité ne se trouve ni dans le type idéal (universaux), ni dans l'individu (nominaux). Ceux qui soutiennent qu'il n'y a que des individus suppriment l'espèce, le type qui a cependant une existence en nous, c'est à dire, dans notre esprit. Ceux qui soutiennent qu'il n'y a de vrai que le type idéal qui est en nous suppriment les individus qui ont aussi une existence très réelle en dehors de nous, c'est-à-dire dans le monde extérieur. La vérité réelle ou la vérité vraie doit réunir ces deux éléments et les comprendre dans une même unité"* <sup>157</sup>.

Y esta categoría capaz de superar concepciones aparentemente contradictorias es, una vez más, la "relación", de forma que "*la vérité est donc dans le rapport qui existe entre le type idéal et l'individu*" <sup>158</sup>. Si bien es cierto que cada cosa tiene su tipo ideal, "*jamais ce type n'est réalisé. S'il était réalisé, il n'y aurait pas d'individus; tout le monde se ressemblerait*" <sup>159</sup>. El individuo consiste en la relación que existe entre el tipo ideal y la fracción del tipo que representa o, dicho con otras palabras, la diferencia que le separa de ese tipo <sup>160</sup>. La individualidad entendida como diferenciación es uno de los rasgos exclusivos de los seres vivos, y no se encuentra, por tanto, en el reino de lo inanimado. En el ámbito de lo inorgánico "*la*

---

<sup>154</sup> O. c., p. 143.

<sup>155</sup> *Ibid.*

<sup>156</sup> *Ibid.*

<sup>157</sup> O. c., p. 144.

<sup>158</sup> *Ibid.*

<sup>159</sup> Tal vez sería más consecuente decir que todos los individuos serían el mismo. *Ibid.*

<sup>160</sup> *Ibid.*

*différenciation des individus n'existe pas; il n'y a pas de cristaux individuels"* <sup>161</sup>. La individualidad sólo se da, por tanto, entre los seres vivos, y se multiplica y se acentúa cada vez más a medida que el ser es más elevado, hasta llegar al hombre. De este modo, se puede considerar que la idiosincrasia es la clave en la que se basa toda la medicina <sup>162</sup>. Estas consideraciones no impiden, sin embargo, que el objetivo de dicha ciencia sea precisamente reducir todas las variedades isiosincráticas a una ley que explique cada caso particular, pues la filosofía de la ciencia no consiste en otra cosa que en reducir todo a un número pequeño y limitado de tipos <sup>163</sup>. Por una parte el carácter limitado de nuestro entendimiento nos lleva a parcelar y a especializar para poder comprender mejor las cosas, pero por otra parte existe en nuestro espíritu una tendencia a la búsqueda de las causas que nos lleva a generalizar y a buscar la ley que representa la causa que intentamos generalizar cada vez más "*en réduisant, comme le dit Hegel, le non-identique à l'identique*" <sup>164</sup>.

Bernard, como Comte, reconoce la existencia de una actitud metafísica natural y primitiva en el hombre, previa a la actitud científica, en virtud de la cual "*naturellement l'homme croit au supra-sensible*" <sup>165</sup>. Ambos la entienden, además, como una "pérdida de tiempo" necesaria desde el punto de vista epistemológico, que ha determinado su extravío secular en "*discussions théologiques et scolastiques*" <sup>166</sup>, que sólo se han saldado con la llegada de la actitud científica. Ésta constituye un proceso largo y nunca universal, pues "*on ne peut pas espérer que tous les hommes arrivent à ce degré parce que c'est là une forme de l'esprit acquise et qui ne se trasmet pas par hérédité*" <sup>167</sup>. Bernard entiende que tanto el metafísico como el científico "*procèdent tous par une idée a priori*" <sup>168</sup>, y encuentra la diferencia esencial entre ambos métodos de conocer la naturaleza en que el filósofo sólo se vale de dicha idea *a priori* y de lo que por pura lógica deduce de ella para construir sus hipótesis. El científico, más modesto, está constantemente preguntándole a la naturaleza por la validez de sus hipótesis. Y se vale para ello del método experimental, cuya guía le lleva en primer lugar a extraer las conclusiones que

---

<sup>161</sup> *Ibid.*

<sup>162</sup> *Ibid.*

<sup>163</sup> *O. c.*, p. 146.

<sup>164</sup> *O. c.*, p. 135-6.

<sup>165</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 170.

<sup>166</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 57.

<sup>167</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 170.

<sup>168</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. p. 58.

se siguen lógicamente de la idea, para confrontarlas a continuación con la realidad a través de la observación y del experimento. De este modo, como vimos, el científico "*marche ainsi des vérités partielles à des vérités plus générales*" <sup>169</sup> sin pretender nunca alcanzar la verdad absoluta. En efecto, el investigador, en su productiva modestia, sabe que siempre le estarán ocultas "*les causes premières, ainsi que la réalité objective des choses*" <sup>170</sup>. La ciencia sólo puede conocer las relaciones que existen entre las cosas, y ni siquiera de estas relaciones -dado que no han sido creadas por el hombre- puede tener un conocimiento absoluto <sup>171</sup>.

La actitud del filósofo es, a diferencia de la del científico, sistemática, pues construye a partir de un principio que cree absoluto un sistema que es lógico pero que no es real <sup>172</sup>. La labor del filósofo consiste en "*avoir une grande, belle et bonne idée et la pousser à l'extrême*", sacrificando demasiado en la empresa <sup>173</sup>, mientras que el auténtico hombre de ciencia se limita a sostener esa idea sin llevarla al extremo. El proceder del científico es deudor de un "*génie subordonateur qui consiste à tout équilibrer et à mettre chaque phénomène dans les rapports naturels*" <sup>174</sup>. Las ciencias experimentales no sólo no son sistemas, sino que constituyen la negación de todos los sistemas <sup>175</sup>, pues su pretensión es sustituirlos por teorías provisionales acerca de las causas próximas de los fenómenos. La ciencia debe dar la espalda al mito de los sistemas absolutos, ya que un saber de ese tipo sólo sería posible si llegáramos a conocerlo todo, incluido Dios <sup>176</sup>. Pero dado que estamos aún muy lejos de ello, lo que Bernard nos recomienda es "*raisonner dans l'hypothèse de l'absolu, mais agir dans la réalité qui est autre, mais en faisant toujours comme si l'absolu existait (...); sans cela, pas de science*" <sup>177</sup>. La medicina experimental debe mantenerse al margen de los sistemas, sean éstos materialistas o espiritualistas, pues limitan su libertad, e incluso el positivismo, que rechaza los sistemas, es en sí mismo un sistema <sup>178</sup>. Esta interpretación no implica la exclusión definitiva de la filosofía como proyecto, pues "*la métaphysique tient à l'essence même de notre intelligence, nous ne*

---

<sup>169</sup> O. c., p. 58.

<sup>170</sup> *Ibid.*

<sup>171</sup> O. c., p. 59.

<sup>172</sup> O. c., p. 72.

<sup>173</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p.62.

<sup>174</sup> *Ibid.*

<sup>175</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 362.

<sup>176</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 61.

<sup>177</sup> *Ibid.*

<sup>178</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p.366.

*pouvons parler que métaphysiquement*"<sup>179</sup>. La ingenua pretensión comtiana de acabar con ella no sólo no es posible, sino que ni siquiera es deseable, pues conduciría al empobrecimiento del desarrollo de la propia ciencia. De hecho, el aspecto positivo que encuentra Bernard en la filosofía es su capacidad para ejercer de estímulo a la labor del científico, en la medida en que le lleva a elevarse cada vez más en la búsqueda de la causa de los fenómenos. Es por ello por lo que constituye una fuente inagotable para la propuesta de nuevos problemas y para generar una sensación de inconformismo respecto de los resultados ya obtenidos. La ciencia sin la filosofía se detiene, y la filosofía sin ciencia "*s'égaré dans les nuages*"<sup>180</sup>, pero la filosofía no debe pretender regir a la ciencia, que sólo se aprende en el laboratorio. De nada sirve en este sentido leer a Bacon, que por otra parte no fue nunca un buen investigador<sup>181</sup>.

Bernard resume las diferentes actitudes del filósofo y del científico con dos ejemplos paradigmáticos: Descartes y Newton. El primero representa el método deductivo, mientras que el inglés puede tomarse como ejemplo del empleo del método inductivo-deductivo<sup>182</sup>. El método cartesiano debe ser rechazado por la biología porque pretende hacer fisiología como hace metafísica, esto es,

*"il posa un principe philosophique pour y ramener les faits scientifiques, au lieu de partir des faits pour y rattacher a posteriori des idées qui n'en fussent en quelque sorte que la traduction. Il en résulte que Descartes, tout en tenant compte des expériences physiologiques connues de son temps, exposa une physiologie de fantaisie et à peu près imaginaire"*<sup>183</sup>.

Por el contrario, tal y como interpreta Bernard la obra de Newton, éste no parte de ideas "*a priori*", y su principal mérito consiste en haber "*insisté sur ce point capital, qu'il fallait déduire les théories des faits, et non ramener les faits à des idées théoriques préconçues*"<sup>184</sup>. Dado que estas citas parecen resultar incompatibles con la concepción bernardiana de la ciencia, creemos que resulta imprescindible que nos detengamos un momento a ofrecer una

---

<sup>179</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, p. 291.

<sup>180</sup> BERNARD, C.: *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, p. 370.

<sup>181</sup> *O. c.*, p. 372.

<sup>182</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 275, N. 275.

<sup>183</sup> BERNARD, C.: *Leçons de pathologie expérimentale*, Paris, 1872, p. 481, cit. en Grmek, N. c. Ello no le impide, sin embargo, considerar a Descartes como un "*savant*", para afirmar a continuación que "*il ne peut y avoir des vrais philosophes que parmi les savants*", en BERNARD C.: *Philosophie*, p. 18.

<sup>184</sup> *O. c.*, p. 480.

interpretación de la cuestión que disipe todas estas dudas. Sabemos que Bernard rechaza la inducción como método para producir hipótesis científicas, por lo que entendemos que, en la interpretación positivista que el fisiólogo ofrece del proceder de Newton, "*a priori*" significa "por completo de espaldas a la experiencia" en lo que a la génesis y al control experimental de dichas hipótesis se refiere. Ya hemos advertido del empleo poco riguroso que se hace en la obra bernardiana de los términos filosóficos, y creemos que aquí nos topamos con una de sus más llamativas consecuencias. El lector de Bernard no puede admitir a estas alturas una repentina reivindicación del proceder inductivo, que el propio filósofo ha declarado imposible. Creemos que lo que el fisiólogo encuentra admirable en el método de Newton es simplemente su proceder antisistemático, pero que expresa esta idea con un lenguaje intolerablemente equívoco.

A parte de estos términos, que con tan poco rigor emplea, Bernard toma también algunas ideas de filósofos clásicos y las incorpora a su concepción del método o del propio conocimiento científico. Por ejemplo, el mito de la caverna de Platón le sirve para ilustrar su teoría de la creatividad del científico, según la cual los objetos hacen surgir en nosotros, cuando los percibimos, ideas que no están en el objeto mismo, pero que no hubieran surgido en nuestra mente sin ese contacto previo con el objeto que constituye la experiencia<sup>185</sup>. La experiencia equivaldría así a las sombras reflejadas en la pared de la caverna, y los científicos serían los únicos habitantes de la cueva ocupados en la labor de imaginar los objetos reales que constituirían el trasunto generador de dichas sombras. Las hipótesis pretenderían así dibujar las auténticas formas de los objetos, lo que resulta difícil debido a la enorme distorsión que sufren en el proceso que los transforma en meras sombras. Estas imágenes metafísicas se complementan en algunos de los momentos más sorprendentes de la obra de Bernard con imágenes fisiológicas, más prosaicas. En este sentido, las ideas nuevas serían como el jugo gástrico que segrega el estómago, de forma que "*l'estomac produit du suc gastrique qui ne saurait être dans l'aliment ingéré dans sa cavité, mais le suc gastrique n'aurait pas surgi sans l'aliment qui est devenu son excitant propre*"<sup>186</sup>. En esta nueva metáfora el jugo gástrico serían las teorías científicas, los alimentos equivaldrían a la experiencia, y el estómago sería el científico que genera las teorías -el jugo gástrico- con ocasión de su contacto con la experiencia -los alimentos. En otros momentos, Bernard hace una crítica demoledora a algunos de los conceptos clásicos de la filosofía, como el del alma entendida como una fuerza activa por ella misma, que atribuye a Platón. La misma suerte corre el primer motor inmóvil de Aristóteles,

---

<sup>185</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 15.

<sup>186</sup> *Ibid.*

pues Bernard entiende que este tipo de constructos teóricos resultan inadmisibles debido a su carácter extracientífico <sup>187</sup>.

Todo conocimiento humano no puede ser más que religión (la ciencia de las creencias), filosofía (la ciencia del razonamiento) o ciencia propiamente dicha (dedicada a las demostraciones, a las pruebas). La filosofía, tal y como la entiende Bernard, es por tanto una mera actividad reflexiva de la razón, una especie de teoría del conocimiento <sup>188</sup> que, como actitud natural, surge cuando el hombre se pregunta por el fundamento de sus creencias. Así, "*la philosophie est la science de la raison, du raisonnement. Elle doit rechercher la loi et la théorie du raisonnement*" <sup>189</sup>, lo que en modo alguno la erige en "*la plus élevée de toutes les sciences humaines*" <sup>190</sup>, como quieren los propios filósofos. Muy al contrario, "*les sciences ne sont pas plus élevées les unes que les autres; elles remplissent toutes un but qui leur est propre. Si elles atteignent leur but elles sont parfaites par cela seul*" <sup>191</sup>. El principal criterio de demarcación que Bernard erige entre ciencia y filosofía consiste en entender que en metafísica se razona sobre los propios conocimientos, mientras que en física se razona sobre la naturaleza <sup>192</sup>. Pero esta declaración de principios no impide que el propio Bernard adopte una actitud filosófica, esto es, autorreflexiva, cuando pretende aclarar aspectos fundamentales de la polémica materialismo/vitalismo, o cuando se pregunta por la naturaleza de nuestro espíritu o del conocimiento científico. Así, encuentra justificado el dualismo por cuanto "*est la conception la plus naturelle à l'esprit de l'homme*" <sup>193</sup> que, sin embargo, se ve obligada a coexistir con otra tendencia opuesta a ella, que esta vez quiere la unidad en nuestro modo de conocer y de sentir. Esta otra fuerza determina a su vez que tendamos a suprimir uno de los dos términos ofrecidos por el análisis dualista de los fenómenos, "*d'où sont nés les spiritualistes et les matérialistes purs. L'une et l'autre de ces conceptions est exclusive et fausse. La seule chose qui existe c'est le rapport qui lie les deux termes*" <sup>194</sup>. Todos los caminos, como hemos ido señalando a lo largo

---

<sup>187</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 15-16.

<sup>188</sup> *O. c.*, p. 2.

<sup>189</sup> *O. c.*, p. 7.

<sup>190</sup> *O. c.*, p. 6.

<sup>191</sup> *O. c.*, p. 7.

<sup>192</sup> *O. c.*, p. 12.

<sup>193</sup> *Ibid.*

<sup>194</sup> *O. c.*, pp. 7-8. Ver también p. 12, donde relaciona de nuevo las distintas tendencias científicas de la biología (espiritualistas, materialistas y escépticos) con las distintas disposiciones del espíritu humano y, por tanto, con los distintos grandes sistemas filosóficos (racionalistas, empiristas y escépticos), p. 16.



de los diferentes capítulos de este trabajo, acaban conduciendo a Bernard a una ontología de las relaciones que desestima tanto la materia como las fuerzas, pues "*la matière n'existe pas, la force n'existe pas. C'est le rapport de la matière au phénomènes seul qui existe en ce sens qu'il est déterminé d'une manière absolue. La science n'est que le déterminisme du rapport de la matière au phénomène, c'est à dire, la condition d'existence du phénomène. L'idée de force n'est ensuite qu'une apparence, une personification du phénomène*"<sup>195</sup>.

Al final de las *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, Claude Bernard se propone la tarea de englobar su concepción de la vida en un sistema filosófico y, tras rechazar la filiación materialista, la empirista y la vitalista para sus teorías, se declara "determinista". Su determinismo parte del supuesto de que es una ilusión pretender dar con las causas primeras de los fenómenos, pues ni el espíritu ni la materia son causas. Ya señalamos que, en algunos momentos de su obra, nos sorprende con una serie de consideraciones acerca de los seres vivos muy del gusto de la concepción dinámica de la naturaleza de la *Naturphilosophie*. La idea de evolución resulta incompatible con la noción de causa y la hace desaparecer, pues en la evolución la sucesión constante no entraña la dependencia<sup>196</sup>. El ser vivo, a diferencia de los seres inanimados, es un perpetuo devenir que contiene en potencia a todos los seres futuros y todos sus propios estados venideros, de forma que aprehenderlo actualmente no es nunca aprehenderlo del todo: "*c'est un corps en marche ce qu'il faut saisir, c'est sa marche et non pas seulement les étapes de sa route*"<sup>197</sup>. Así, la oscura noción de causa debe situarse sólo en el contexto del origen de las cosas como causa primera, o en su objetivo, si se le entiende como causa final<sup>198</sup>. Su estudio debe ser objeto de la filosofía, mientras que la ciencia debe ocuparse de las condiciones de existencia de los fenómenos con el fin de preverlos y provocarlos, por lo que la ciencia renunciará a conocer la auténtica naturaleza de éstos, pero a cambio se hará su dueña. Esta forma de entender las cosas es lo que resume su famosa frase: "*Le déterminisme est donc la seule philosophie scientifique possible*"<sup>199</sup>, y entra en contradicción con algunas explicaciones involuntariamente finalistas de las funciones fisiológicas que salpican toda su obra, entre las que cabe destacar por su radicalidad la que entiende como una de las funciones del tejido celular subcutáneo la de "*concourir à la beauté*

---

<sup>195</sup> O. c., p. 8.

<sup>196</sup> BERNARD, C.: *Leçons sur les phénomènes de la vie communs ...*, p. 397.

<sup>197</sup> O. c., p. 389.

<sup>198</sup> O. c., p. 397.

<sup>199</sup> *Ibid.*

*des formes du corps*"<sup>200</sup>. Dado que, por otra parte, el determinismo no resulta una noción en absoluto compatible con la de devenir tal y como Bernard nos la acaba de presentar, entendemos que este repentino aire dinamista en su forma de concebir las causas no resulta fiel a la opinión que el fisiólogo mantiene en general sobre este tema.

Una buena relación entre ciencia y filosofía constituye, por tanto, la clave para el desarrollo de ambas, pues

*"le savant ne doit pas conclure scientifiquement au-delà des causes deuxièmes, et il doit dire: je ne sais plus. Mais doit il dire: il n'y a rien? Evidemment non; il n'a pas ce droit. Au contraire, le sentiment général prouve qu'il y a quelque chose, mais quelque chose de réel. C'est ce sentiment, cette aspiration vers l'inconnu qui entraîne l'homme à la recherche mais il ne faut pas qu'il s'empresse de conclure. La philosophie veut aller au fond des choses pour être conséquente. La science sereine marche à pas lents et monte persuadée qu'elle arrivera. Elle ne se tourmente pas; elle est calme dans son aspiration vers l'inconnu"*<sup>201</sup>.

La filosofía sólo tiene, por tanto, sentido en esta relación de subordinación a la ciencia. Los días de los grandes sistemas filosóficos ya pasaron, y en filosofía dogmática o *a priori* ya está todo dicho. La única tarea legítima que le queda por hacer al filósofo consiste en *"faire revêtir à ces idées une forme qui représente les faits, c'est à dire, une forme a posteriori. Tel est en effet le sort de la philosophie, qui tendra de jour en jour à être remplacé par la science, c'est à dire par des systèmes a posteriori, ou autrement dit, par des théories, au lieu des systèmes a priori"*<sup>202</sup>. Si bien es verdad que, como norma general, la filosofía sale muy mal parada de las comparaciones que Bernard establece entre ella y la ciencia con el fin de determinar un criterio de demarcación<sup>203</sup>, ambas pasan a un segundo plano cuando el fisiólogo repara en la tercera facultad de nuestro espíritu: el sentimiento. Él es el que tiene siempre, tanto en ciencia como en filosofía, tanto la primera como la última palabra. En efecto, *"tout cela se réduit à une question de sentiment. Ceux qui doutent, doutent malgré eux, ceux qui croient, croient malgré eux. Le raisonnement ne vient ensuite que pour essayer de prouver ce qu'on*

---

<sup>200</sup> BERNARD, C.; *Rapport sur les progrès*, p. 115.

<sup>201</sup> BERNARD, C.: *Cahier de notes*, p. 232-3.

<sup>202</sup> BERNARD, C.: *Philosophie*, p. 9.

<sup>203</sup> Tras la lectura del *Manuel de l'histoire de la philosophie de Tennemann* expone la siguiente conclusión: *"Il n'y a encore que dispute et contradiction dans toutes ces tentatives philosophiques produites par l'esprit humain"*, *Philosophie*, p. 24.

*sent*"<sup>204</sup>. Hasta la evidencia que acompaña a los axiomas tiene su origen en el sentimiento<sup>205</sup>, y en sus textos más antirracionalistas, Bernard llega incluso a negar la posibilidad de todo conocimiento no experimental, sea éste filosofía o matemáticas<sup>206</sup>, pues "*la raison ou le raisonnement seuls sont la source de toutes nos erreurs. Le sentiment est un guide plus sûr*"<sup>207</sup>. Pese a que por norma general reconoce que "*en métaphysique on ne peut pas expérimenter*"<sup>208</sup>, a veces nos sorprende con afirmaciones del tipo: "*L'idée de l'immortalité de l'âme est une idée expérimentale*"<sup>209</sup>.

Mientras que existe la posibilidad de una convivencia en armonía de la ciencia con la filosofía, ésta resulta del todo incompatible con la religión por su tendencia a la discusión de los dogmas. La religión, por su parte, atenta contra la filosofía por su tendencia a servirse del razonamiento, como si de un sirviente se tratara, para sus fines; lo que le lleva a sostener que filosofía y fe "*sont destinées à se tuer*"<sup>210</sup>. Otras formas de entender la labor de la filosofía, como es el caso de la ofrecida por Comte, la hacen definitivamente reprobable e inútil para el avance del conocimiento, pues "*l'idée de Comte de considérer la philosophie positive comme les généralités scientifiques est mauvaise*"<sup>211</sup>. Los filósofos que imagina Comte en su sistema son interpretados por Bernard como una especie de parásitos diletantes que se apropian del trabajo y del esfuerzo de los científicos sin producir nada interesante<sup>212</sup>. Su crítica se hace extensiva incluso a la escolástica, pues entiende que "*cette race d'hommes est née particulièrement dans la scholastique du moyen âge et ils son les restes*"<sup>213</sup>. La única etapa de la historia de la filosofía que parece quedar a salvo de este demoledor análisis es la que abarca desde los presocráticos a Platón, pues sólo entonces el pensamiento estaba libre de "esos hombres" a los que Bernard acusa de orgullosos y estériles. Así, "*Archimède, Thalès, Platon*

---

<sup>204</sup> O. c., p. 9.

<sup>205</sup> Conoce las teorías de Jacobi, que "*fonde toute connaissance philosophique sur un sentiment, une croyance*", pero no parece haber sacado sus teorías de la lectura de este autor, pues tras mostrarse de acuerdo con él, añade "*voyez ce que j'ai dit du sentiment et raison pure*", *Philosophie*, p. 24.

<sup>206</sup> O. c., p. 19: "*il n'y a pas de rationalisme, tout est expérimental. Même le théorème des 3 angles = 2 droits*".

<sup>207</sup> *Ibid.*

<sup>208</sup> *Ibid.*

<sup>209</sup> O. c., p. 23.

<sup>210</sup> O. c., p. 17.

<sup>211</sup> O. c., p. 31. Ver el capítulo de este trabajo dedicado al positivismo de Comte.

<sup>212</sup> O. c., p. 35.

<sup>213</sup> *Ibid.*

*étaient tous savants. Mais le philosophe qui n'est pas savant est stérile et orgueilleux: il veut s'approprier tous les progrès de l'esprit humain se figurant, comme la mouche du coche, que c'est lui qui enfante toutes les découvertes, par les idées qu'il émet à leur occasion*" <sup>214</sup>. El papel secundario de la filosofía bien entendida en su relación con la ciencia queda resumido en la siguiente frase: "*La philosophie est donc le résultat des connaissances et non les connaissances qui sont le résultat de la philosophie*" <sup>215</sup>.

Los auténticos filósofos son los científicos -los "*praticiens*", y no quienes se autoerigen en filósofos, pues la filosofía no existe como ciencia especial y aparte. La auténtica filosofía está en todo, y no tiene sentido profesarla explícitamente <sup>216</sup>, pues un hombre que encuentra un hecho, aunque sea el más simple, hace más por la búsqueda de la verdad que el mayor filósofo del mundo. La auténtica filosofía no puede darse a espaldas de la ciencia, y los auténticos filósofos tienen que ser a la vez "*savants*". La mayoría de los que se tienen a sí mismos por filósofos son en realidad una especie de gimnastas intelectuales, pues reducida a sí misma, la filosofía no es más que una gimnasia intelectual, esto es, una actividad útil en tanto que embellece el espíritu, del mismo modo que la gimnasia física embellece el cuerpo <sup>217</sup>. Pero cuando la pretensión es aprender más bien que embellecer, entonces lo que hay que estudiar es una ciencia, e intentar tener una visión global y general de todas las demás <sup>218</sup>. Estas duras consideraciones no impiden, sin embargo, asegurar a Bernard que a él le gustan mucho la filosofía y los filósofos pues "*ce sont des hommes d'esprit et de grande intelligence*" <sup>219</sup>. Su ironía no tiene límites cuando sostiene que "*est une distraction utile pour l'esprit de causer philosophie après avoir travaillé. Comme c'est une distraction d'aller faire une promenade après être resté longtemps à travailler dans le laboratoire*" <sup>220</sup>.

Pero dejemos que sea el propio Bernard quien resuma su pensamiento sobre este punto: "*En un mot il n'y a donc que la science expérimentale et hors l'expérience on ne sait rien. La philosophie n'apprend rien et ne peut rien apprendre de nouveau par elle-même*

---

<sup>214</sup> *Ibid.*

<sup>215</sup> *Ibid.*

<sup>216</sup> En este punto cita a Feuerbach, *Philosophie*, p. 36.

<sup>217</sup> *Ibid.*

<sup>218</sup> *O. c.*, p. 37.

<sup>219</sup> *Ibid.*

<sup>220</sup> *Ibid.*

*puisqu'elle n'expérimente et n'observe pas"* <sup>221</sup>. Ya hemos citado en múltiples ocasiones el texto en que nuestro fisiólogo califica de "huecos" a la mayor parte de los filósofos -salvando de esta crítica sólo a Descartes, Leibniz, Newton y Galileo <sup>222</sup>, y les acusa de no haber producido la más mínima verdad. Este laborioso papel les corresponde a los científicos, de los que posteriormente los filósofos se aprovecharán, pues la filosofía no ha tenido ni tendrá nunca ninguna influencia sobre la educación, ni sobre el desarrollo de las ciencias, ni sobre el progreso de las civilizaciones: "*la philosophie ne donne donc aucun précepte que de dire ce qu'elle voit se faire dans toutes les philosophies*" <sup>223</sup>.

#### 4.2.4. Resumen y conclusiones: filosofía y medicina experimental

Las opiniones de los estudiosos de la obra de Claude Bernard se dividen a la hora de emitir un juicio respecto a la cuestión de si hay en ella una filosofía de la vida. Hemos iniciado este apartado con una exposición de algunas de las tesis más conocidas sobre el tema, y que más han influido en la historiografía posterior. Ningún historiador de la ciencia que haya realizado un estudio serio del pensamiento biológico de Bernard le ha calificado nunca de materialista, pero aquí se acaba el consenso entre los estudiosos de la obra del fisiólogo de Rhône. Queda pendiente la cuestión de su posible vitalismo, siquiera entendido como residual, que es tanto defendida como atacada por los diferentes filósofos e historiadores de la ciencia. Las interpretaciones precedentes del mundo científico suelen optar por la solución de compromiso -que tan a menudo ofrece el propio Bernard cuando trata explícitamente el tema- según la cual el fisiólogo evitaría en todo momento tomar partido a favor de los supuestos vitalistas o reduccionistas. Tal vez es en esta afirmación en la que hay que buscar el origen de la interpretación positivista que la historia de la ciencia en general insiste en imponer a la figura del fisiólogo de Rhône. Los filósofos, por su parte, suelen encontrar en su obra una concepción vitalista de los seres vivos de filiación aristotélica, y no faltan quienes, como Bergson, prefieren centrarse en los aspectos epistemológicos del pensamiento de Bernard, reconociendo, eso sí, un fondo antirreduccionista a sus reflexiones.

---

<sup>221</sup> *Ibid.*

<sup>222</sup> *O. c.*, p. 38.

<sup>223</sup> *O. c.*, p. 38.

Nosotros ya hemos expuesto nuestras tesis acerca de esta cuestión en los diferentes apartados de este trabajo, en los que acaba siempre surgiendo de la mano de otros problemas relativos al estatuto de las causas finales, a la posibilidad de la biología como ciencia, al *locus* de la vida ... Hemos señalado que la concepción aristotélica de la vida en la obra de Claude Bernard es innegable, si bien no lleva a cabo el desarrollo de una filosofía de la vida propiamente dicha en su obra científica. En efecto, debido a sus planteamientos epistemológicos, los textos del fisiólogo no se adentran en el estudio de conceptos tales como el de entelequia, causa final u organización. Y cuando lo hace, es simplemente para poner de manifiesto la imposibilidad de dicho propósito, o el carácter ficticio de las aparentes soluciones que la historia de la ciencia y de la filosofía han ido ofreciendo a tal fin. Ya señalamos en su momento que el aspecto más interesante y más fructífero de la solución bernardiana es, a nuestro entender, la capacidad del fisiólogo para compaginar esa concepción finalista de los seres vivos con un reduccionismo metodológico, sin el cual no sería posible concebir la medicina como una auténtica ciencia experimental.

El rechazo que Bernard manifiesta ante las cuestiones metafísicas, tan del gusto del positivismo emergente en la época en la que desarrolla su pensamiento, no le impide dibujar ante nuestros ojos una descripción sorprendentemente matizada de su vitalismo. Es en virtud de toda esa reflexión acerca de los seres vivos, que el fisiólogo de Rhône lleva a cabo en los momentos en los que prescinde de un tratamiento puramente científico de su medicina experimental, por lo que no dudamos en calificar su pensamiento finalista de aristotélico. En efecto, las fuerzas vitales bernardianas no se conciben como un elemento sobreañadido a la materia ordinaria -de carácter, por tanto, extra-material o imponderable-, sino más bien como la idea directriz que guía los procesos puramente materiales hacia un único objetivo, que es la autoconservación del propio ser vivo. La vida, así entendida, tiene su origen siempre en la materia viva, lo que nos impide concebirla como una mera propiedad emergente del sustrato material que constituye su sede. La materia, siendo el *locus* de los fenómenos vitales, nunca puede engendrarlos, por lo que no creemos que el emergentismo en sentido estricto -esto es, la tesis de que la vida es una propiedad emergente que resulta de la disposición extraordinaria de la materia ordinaria- constituya un fiel reflejo del pensamiento vitalista de Bernard, pese a que la lectura aislada de algunos de sus textos puede sin duda sugerir la tesis contraria. La metáfora del reloj, a la que tan a menudo le hemos visto recurrir, no nos parece la más adecuada para la descripción de un todo en el que se admite una causalidad tanto ascendente -la disposición y el funcionamiento de las partes explican o causan la del todo- como descendente -el todo genera,

dispone y explica el funcionamiento de las partes. En este sentido, nos parece mucho más reveladora como imagen capaz de transmitirnos el pensamiento biológico de Bernard, la metáfora de la máquina de vapor en la forma tan poco ortodoxa en que el propio fisiólogo la emplea.

En efecto, si bien el reloj constituyó el modelo por excelencia para los biólogos de siglos precedentes <sup>224</sup>, la máquina de vapor tiende a ocupar su lugar, por motivos exclusivamente históricos y tecnológicos, en el siglo XIX <sup>225</sup>. Pero lo sorprendente es que Bernard no la elige por su carácter exclusivamente mecánico, sino por el hecho de que la disposición de sus partes, esto es, su diseño, no se explica sin evocar la imagen del proyecto en la mente de un ingeniero. Creemos, por tanto, que la metáfora de la máquina de vapor es el equivalente a la de la cama propuesta por Aristóteles, que veía en los seres vivos objetos producidos por la intención de un artista o de un artesano. Nos parece que estas dos metáforas están conceptualmente más próximas que la interpretación que la historia del pensamiento biológico ha solido dar a la del reloj, tan del gusto de las filosofías de la vida emergentistas y materialistas.

Sin embargo, existen otras cuestiones, además de ésta, que pasan desapercibidas a los estudiosos de la obra de Bernard, y que no están dotadas de un interés en absoluto menor. Es, por ejemplo, el caso de la concepción bernardiana de las relaciones causales, íntimamente relacionada con el tratamiento que el fisiólogo hace en su obra del axioma del determinismo. Está claro que la ciencia propuesta por un positivista deberá renunciar al estudio de las causas primeras y finales -sin que por ello esté autorizada a negar su existencia- para limitarse a la determinación de las condiciones físico-químicas de existencia de los fenómenos. El científico podrá asegurarnos que siempre que sucede el fenómeno A, sucede a continuación B, y que si se suspende A, se suspenderá también B, pero llamarle a A "causa de" B es ir más allá de lo que nuestro sensualismo nos permite. A puede ser simplemente el compendio de circunstancias que hacen posible el surgimiento de la auténtica causa de B. También es posible una concepción dinámica de los fenómenos vitales en la que éstos se entiendan como un mero y perpetuo devenir. Así, cada estado llevaría ya en sí siempre el dinamismo que le hace transformarse en el estado consecutivo, con lo que la noción de causa se desdibujaría cada vez más. El científico deberá limitarse a la búsqueda de las condiciones materiales de los fenómenos, sin que le

---

<sup>224</sup> para renacer en nuestros días de la mano de los neodarwinistas, como sugiere el título -y la filosofía de la vida- de la obra de DAWKINS, *El relojero ciego*.

<sup>225</sup> Al que se refieren a menudo los historiadores como "el siglo de la máquina de vapor".

preocupe en absoluto que éstas constituyan o no su causa, o en qué sentido cabe entender que un fenómeno es la causa de otro. Sólo cuando el fisiólogo abandona mentalmente su actitud científica, puede permitirse la consideración de las causas finales. Al igual que sucede con otras cuestiones de esta índole, Bernard se adentrará con mucha frecuencia en este tipo de análisis que nada tienen que ver con la genuina labor del científico experimental. Pero, dado que no se propone en ellos alcanzar ninguna conclusión definitiva, la noción de causa resulta ser en general muy oscura en la obra de Bernard. Así, se trata de un tema en el que el fisiólogo nunca profundiza salvo para referirse a esos dos aspectos que acabamos de señalar: el determinismo y las condiciones materiales.

De hecho, el determinismo tal vez cubra en la obra del fisiólogo la ausencia de las causas. Ya hemos señalado que lo entiende como un axioma, esto es, como una categoría que surge de la estructura misma de nuestra racionalidad. El ser humano simplemente no puede concebir un fenómeno sin causa, y por eso se ve impelido a estructurar la realidad en torno a relaciones causales que él mismo establece entre los fenómenos. De hecho, las hipótesis científicas se refieren siempre a este tipo de vínculos, y por eso hay que ir las modificando a medida que se van conociendo nuevos hechos bien establecidos. Los experimentos y las observaciones no son otra cosa que meras preguntas que lanzamos a la naturaleza para cuestionar la validez de determinadas relaciones “causales” establecidas por nuestro espíritu. Nuestro sentimiento del determinismo nos impele a emitir juicios acerca de determinadas condiciones físico-químicas entendidas como “causas” -esto es, como condiciones materiales de la aparición- de determinados fenómenos. Pero Bernard no está dispuesto a llevar el análisis más lejos. Se limita a indicarnos que empleamos el término causa en un sentido inapropiado, pero no nos aporta ninguna información más acerca de lo que las causas son. La mayoría de los estudiosos de su obra creen ver en el axioma del determinismo una interpretación de las relaciones causales como categorías kantianas, pero la verdad es que Bernard en este caso sí se mantiene fiel a su ideario positivista y no se pronuncia al respecto. La única reflexión explícita que dedica a las causas nos aporta un saber exclusivamente negativo acerca de ellas: no sabemos si existen realmente en la naturaleza, y no es nuestro objetivo dar con ellas. Su establecimiento –en la mera forma de condiciones materiales de existencia- constituye simplemente una forma de relacionarnos con nuestro entorno, y de estructurar todos los datos empíricos que obtenemos de él.



———— **Conclusiones**

## Filosofía y biología en la obra de Claude Bernard. (Conclusiones)

Siguiendo el hilo conductor de todas las cuestiones planteadas en la introducción de este trabajo, nos hemos adentrado en la biografía de Claude Bernard, en el contenido de sus obras más importantes, en los manuscritos que escribía para sí mismo durante sus retiros, y en el contexto histórico que le rodeó. La gran cantidad de material que hemos recopilado queda recogido en las páginas precedentes. Las conclusiones que hemos extraído de todo ello van a ser expuestas en las que siguen.

Enunciadas muy brevemente, dichas conclusiones adoptan la forma de la siguiente tesis: existe una filosofía de la vida en la obra científica de Claude Bernard, que no sólo adopta la forma de una epistemología sino de una auténtica toma de postura respecto a lo que constituye la naturaleza última de los seres vivos. Como consecuencia de esta tesis, debemos entender que la interpretación positivista que la historia de la ciencia suele ofrecernos de la figura del fisiólogo de Rhône no resulta ser del todo fiel a la complejidad del pensamiento del genial científico. En efecto, tal y como nosotros lo entendemos, el supuesto positivismo de nuestro biólogo está dotado de un mero valor instrumental: constituye un recurso epistemológico que permite al científico valerse de una actitud reduccionista meramente metodológica. De este modo, la filosofía de la vida de Claude Bernard entiende que los seres vivos no son meras máquinas termodinámicas y químicas extraordinariamente complejas, *pese a que* su estudio científico sólo podrá tener éxito si se lleva a cabo empleando instrumentos teóricos y experimentales tomados de la física y de la química. Bernard admite la problemática tesis de que no se puede entender qué es un organismo prescindiendo del concepto de “organización”, el cual necesita a su vez de la “finalidad” como categoría explicativa última, y por tanto inanalizable. Sin embargo, las consecuencias metodológicas que históricamente se han extraído de este supuesto resultan, para el fundador del método experimental en biología, inaceptables. Debido a ello, Claude Bernard entenderá que toda biología que pretenda basar sus teorías en el concepto de causa final estará condenada de antemano al fracaso. Las únicas explicaciones legítimas –y por tanto “científicas”- que cabe aceptar en biología son las físico-químicas. Para conciliar estos dos mundos -aparentemente excluyentes-, sin renunciar por ello a lo mejor de cada uno de ellos, Bernard propone un modelo teórico que se basa en los supuestos

de una teoría biológica que surgía, no sin dificultades, en la misma época. Se trata de la teoría celular de Schleiden y Schwann, que ofrecerá a la fisiología experimental de Bernard los elementos conceptuales sin los cuales ésta no hubiera podido nacer y desarrollarse. De este modo, Bernard elaborará a partir del concepto de célula el de “medio interno” (*milieu intérieur*), y será precisamente en la interacción entre ambos donde Bernard situará el entramado último de la vida. Ésta es ahora interpretada como una *relación* establecida entre materia y finalidad, entre química y biología, o –lo que a partir de entonces será ya siempre lo mismo– entre la célula y el medio líquido que la baña. Comienza así el proceso al que hemos denominado “desustancialización” del concepto de vida, que tan buenos resultados ha ofrecido para el desarrollo de la fisiología, la terapéutica, la patología, la farmacología, la genética y la propia biología molecular.

Dado que el reduccionismo metodológico propuesto por Bernard va acompañado de compromisos filosóficos complejos y diversos en su obra, entendemos que resulta excesivo basar en él una interpretación positivista del pensamiento de nuestro autor. Es una filosofía de la vida concreta –que además es tratada de forma explícita– lo que lleva a Bernard a sostener una serie de tesis metodológicas que coinciden con muchas de las propuestas por su compatriota y coetáneo Augusto Comte. Ambos defenderán la necesidad de mantener la actividad científica alejada de preguntas acerca del *porqué* de los fenómenos que estudia, o acerca de la esencia o la auténtica naturaleza de sus objetos. Ambos expulsarán definitivamente de los tratados de biología el oscuro concepto de causa final; se verán en la obligación de determinar de una vez para siempre qué cuestiones y qué métodos pertenecen al ámbito de la ciencia y cuáles al de la filosofía; alabarán la cautela y la legitimidad del *hipotesis non fingo* de Newton; y sostendrán que existe una jerarquía de las ciencias en virtud de la cual unas se basan y obtienen sus herramientas a partir de otras, pero sin que ello nos autorice a suponer que unas se reducen a otras. A estas cuestiones les siguen bastantes más que han sido analizadas y expuestas en los apartados correspondientes de este trabajo. Pero el fondo filosófico a partir del cual Comte y Bernard establecen dichas conclusiones es muy diferente. Su concepción de la naturaleza, del hombre, de la actividad científica, y de los seres vivos no nos resulta tan afín como para sentirnos autorizados a inscribir a Bernard en las filas de los científicos positivistas. De hecho, ya hemos señalado como un elemento notable en apoyo de nuestras tesis el que Comte hubiera encontrado escandalosa la aceptación por parte de Bernard de la teoría celular. Y, como acabamos de señalar, la brillante fisiología experimental de nuestro autor surge precisamente de

la aceptación en un sentido no positivista, sino ontológico fuerte, de los supuestos más radicales de la citología de Schleiden y Schwann. Tanto por sus métodos como por sus supuestos y sus logros, nuestro fisiólogo debe ser sin duda considerado un científico *moderno*. Pero nos parece excesivo y precipitado sostener que se trata, además, de un científico *positivista*.

Esta es la idea básica que queremos proponer. Lo que deseamos justificar a continuación es cómo va surgiendo y se va dibujando con nitidez en el contexto de la obra de Bernard y de su marco histórico, científico y filosófico. Este nuevo proceso nos permitirá ir estableciéndola con una mayor riqueza de matices, y pondrá de manifiesto sus implicaciones y la complejidad del pensamiento del que surge. Queremos, por tanto, enriquecer la propuesta, que hasta ahora ha sido presentada de un modo esquemático. Para ello, hemos dedicado la primera parte de este trabajo a exponer y analizar el panorama científico y filosófico de la Francia del siglo XIX. En ella hemos querido explorar las principales corrientes de pensamiento que constituyeron el entorno en el que se formó, y desarrolló su carrera, el creador de la medicina experimental. Para lograr tal propósito hemos establecido dos apartados. En el primero de ellos tratamos las principales corrientes filosóficas de la época, y en el segundo las teorías científicas más influyentes. Nuestra intención no ha sido otra que determinar hasta qué punto el pensamiento de Bernard puede ser interpretado en su génesis como una continuación natural de las principales corrientes científicas y filosóficas de la época. Así, hemos querido establecer en qué medida se puede entender la obra de Claude Bernard como un inevitable producto de su tiempo, y en qué grado sus tesis suponen una ruptura con las corrientes de pensamiento predominantes en su entorno.

Las escuelas de pensamiento filosófico que enmarcan la obra científica de Bernard no son otras que la *Naturphilosophie* alemana y el positivismo de su compatriota Augusto Comte. La filosofía romántica de Schelling tuvo sin duda una vida breve y previa a la etapa de madurez científica de nuestro fisiólogo, pero su influencia fue muy intensa en todas las formas de pensamiento de la época. De hecho, la biología romántica de los tipos y las taxonomías tuvo importantísimos representantes fuera del país que la vio nacer, y sus supuestos filosóficos se extienden hasta hipótesis biológicas tan importantes como la propia teoría celular. Pese a que la actitud que Claude Bernard manifiesta explícitamente respecto a los supuestos de la filosofía y de la biología románticas es de abierto rechazo, encontraremos en sus teorías científicas y epistemológicas numerosas e importantes hipótesis que resultan ser claramente deudoras de dichos supuestos. Pero las reservas que manifiesta ante una metafísica que pretende guiar a la

ciencia, esgrimiendo para ello conceptos demasiado abstractos, demasiado ajenos a la físico-química y -por expresarlo con sus propios términos- demasiado “filosóficos”, no le hacen entregarse a esa otra filosofía que se construye como reacción y como alternativa a los excesos de la *Naturphilosophie*. Nos referimos, claro está, al positivismo de Comte. Pese a la enorme influencia que el pensamiento de Comte había ya alcanzado sobre la comunidad científica en la etapa de mayor creatividad de Bernard, éste mantuvo siempre frente a él una actitud muy matizada. Pese a la insistencia de Comte en la tesis contraria, Bernard entendió en todo momento que el positivismo no dejaba de ser una filosofía, un nuevo sistema más. Sin duda, en una primera aproximación a las principales obras de nuestro fisiólogo, podría llamar la atención del lector la presencia en ellas de tesis muy afines a las de Comte, que a menudo se encuentran incluso enunciadas de una forma casi idéntica. Pero el propio Bernard nos ha dejado constancia escrita de que el fondo científico y filosófico del que surgen sus propuestas resulta ser por completo diferente del de su compatriota. Sus reflexiones al respecto nos han llegado gracias a la edición póstuma de un manuscrito <sup>1</sup> en el que el fisiólogo analiza y comenta el ya por entonces famoso *Cours de philosophie positive* de Comte.

Dejando a un lado el entorno filosófico del pensamiento de Claude Benard, entre las teorías biológicas que ven la luz o alcanzan su máxima madurez en el momento en que vive hemos destacado la teoría celular de Schleiden y Schwann y la teoría de la evolución de las especies por selección natural de Charles Darwin. Así, hemos puesto de manifiesto que, si bien la ciencia bernardiana se desarrolla de espaldas a las tesis del darwinismo, resulta del todo inconcebible al margen de los supuestos de la citología. De este modo, mientras que la teoría de la evolución darwiniana acaparaba la atención tanto del gran público como de la comunidad científica, Bernard desarrollaba su concepción del organismo según un modelo –el del medio interno- construido a partir de elementos tomados de la teoría celular. En efecto, mientras Europa se dividía entre partidarios y detractores de la teoría de la evolución, sólo los científicos más especializados parecían prestar atención a la propuesta de los citólogos alemanes que pretendían unificar los reinos animal y vegetal valiéndose del problemático concepto de célula. En general, fuera de las fronteras del país en el que surgió, la comunidad científica acogió con lentitud, recelo y desconfianza las tesis de Schleiden y Schwann. En Francia, precisamente debido a las influencias del positivismo de Comte, las cátedras de anatomía prefirieron

---

<sup>1</sup> Se trata de la obra *Philosophie. Manuscrit inédit*, publicada por Jacques Chevalier en 1954. El cuaderno

continuar su trabajo prescindiendo del recurso a esos microorganismos autónomos que consideraban fruto de la tendencia a la especulación del pensamiento alemán. La caída de la *Naturphilosophie* dejó como huella en los espíritus una fuerte reacción de rechazo hacia todo lo que en Europa se dio en llamar despectivamente “metafísica”. El positivismo de Comte había surgido precisamente con el fin de poner orden en los excesos especulativos que había introducido en la ciencia la manera alemana de entender la naturaleza. Y era precisamente Francia la nación que debía arrebatarle a Alemania las riendas con las que se pretendía guiar el desarrollo de la nueva ciencia experimental. Por todo ello, nos resulta fácil entender que la acogida que se le dio en el París de Claude Bernard a la teoría celular no fuera en absoluto la que la historia posterior de la biología demostraría que ésta se merecía. Semejantes prejuicios, sin embargo, no carecían completamente de fundamento, pues los oponentes de la citología alemana no se equivocaban al señalar que la teoría de las células tomaba sus supuestos de una filosofía de la naturaleza mucho más próxima a la de Schelling que a la de Comte.

Entendemos que el hecho de que Bernard adoptara una actitud revolucionaria al admitir como miembro de pleno derecho el concepto de célula en su biología no es casual. Son precisamente los principios que establece para su epistemología los que le permiten adoptar esta actitud, que en su época debió ser seguramente interpretada como un retroceso, o como un gesto poco moderno. En efecto, la epistemología bernardiana entiende que la ciencia debe ser experimental, pero rechaza la tesis de que las teorías científicas se elaboren por un proceso meramente inductivo. El marco explicativo del empirismo resulta ser a los ojos del fisiólogo de Rhône excesivamente estrecho como para poder contener dentro de sí el complejo y creativo proceso en que consiste la génesis de las teorías científicas. Por otra parte, las células no sólo son admitidas por Bernard como elementos legítimamente constitutivos de buenas teorías científicas, sino que además resultan imprescindibles para la elaboración de su fisiología. Ello se debe a que el modelo del “medio interno”, en el que se basan todas las teorías científicas del fisiólogo de Rhône, es construido por nuestro fisiólogo a partir de los elementos y de los supuestos de la teoría celular. Así, cuando Claude Bernard observa un organismo, lo que está realmente “viendo” es un inmenso enjambre de células que, en su autonomía, subordinan sus funciones a la conservación, el desarrollo y la reproducción del todo orgánico; cuando administra un fármaco o un veneno a un animal de experimentación, su auténtica pretensión

---

fue escrito por Bernard durante su retiro a Saint-Julien entre 1865 y 1866.

consiste en hacerlo llegar a sus células; cuando alguno de ellos muere, la vida que se ha extinguido pertenecía en sentido estricto a las células que lo constituían, etc.

Pero mientras que la ciencia bernardiana no puede concebirse al margen de la teoría celular de Schleiden y Schwann, sus intereses y sus contenidos permanecen al margen de los del darwinismo. Dado que en la biología bernardiana la función constituye el concepto explicativo clave, los intereses morfológicos quedan relegados en la obra del fisiólogo de Rhône a un segundo plano. Existe sin duda cierto lamarckismo implícito en el modelo bernardiano del medio interno, que hubiera resultado muy del gusto de Darwin. En efecto, su concepción desustancializada de la vida -que la reduce a la mera interacción de la célula organizada con los elementos puramente físico-químicos de su medio interno- deja espacio para la hipótesis de que, si las condiciones físico-químicas del medio cambiaran, podrían resultar alterados algunos aspectos importantes de la función y de la forma de la célula. Pero las hipótesis del naturalista de Shrewsbury resultan estar, a los ojos de nuestro fisiólogo, excesivamente alejadas del control experimental. Los reparos epistemológicos que impidieron que el entorno científico y académico de Bernard aceptara la teoría celular son ahora esgrimidos por nuestro fisiólogo para suspender el juicio respecto a la teoría biológica que había de lograr más aceptación en la historia de esta disciplina. Además, existe otro supuesto en la biología bernardiana que hubiera impedido al fisiólogo de Rhône abrazar las tesis de Darwin, aún en el caso de que hubiera logrado vencer los reparos epistemológicos a los que acabamos de aludir. Se trata de una hipótesis que encontramos también en la biología romántica, y que supone que cualquier cambio introducido en la forma de un organismo por la acción del medio estaría condenado a desaparecer tarde o temprano por atavismo, salvo que dicha alteración del medio permaneciera invariable. En efecto, Bernard -como Schelling- entiende que la naturaleza siempre rehace lo que hace, y que pretender variar definitivamente la forma de un organismo equivale a la pretensión de alterar definitivamente la órbita de un planeta. De este modo, el concepto de “mutación” o -por utilizar un lenguaje menos anacrónico- de “variación estable” no tiene cabida en la biología de Bernard.

En la presentación del entorno científico en el que hemos querido situar y comprender la génesis de la fisiología bernardiana hemos tenido en cuenta, además de la teoría celular y de la teoría de la evolución, los brillantes modelos mecánicos ofrecidos por la física del siglo XIX. En el París que conoció Claude Bernard, la comunidad científica en general adoptaba una actitud reverencial hacia la que era considerada por científicos y filósofos como la

ciencia más desarrollada de la historia del pensamiento. De este modo, la física del siglo XIX era tomada por los expertos y por los profanos como el modelo que debía ser seguido por todo aquel que quisiera obtener éxito en cualquier labor investigadora. Y la biología de Bernard no puede prescindir de la física y de la química, en la medida en que toma de estas disciplinas las herramientas de las que debe valerse el médico experimental. Los laboratorios de fisiología que concibe y describe, así como los modelos que ensalza, reservan un lugar para el estudio y la aplicación de los métodos diseñados por los físicos y los químicos. Pero el reduccionismo físico-químico que defiende y preconiza Bernard sólo es legítimo si se interpreta en su justa medida, y ésta no es otra que la que se limita al ámbito del mero método. El hecho de que el fisiólogo reduzca los fenómenos vitales que estudia en su laboratorio a fenómenos físico-químicos no implica que, en sentido estricto, la vida se reduzca a química y a termodinámica. Muy al contrario, la fisiología abarca esas dos ciencias auxiliares, pero no se reduce a ellas, por lo que lo puramente vital, esto es, los fenómenos genuinamente biológicos no se reducen –en un sentido ontológico– a fenómenos físico-químicos. El lenguaje y los métodos de la física constituyen simplemente la única herramienta legítima con la que contamos para adquirir un conocimiento científico de los fenómenos vitales. La vida no se reduce a física o a química, pero sólo tenemos acceso al conocimiento científico de los aspectos físico-químicos de la vida. Y, dado que el único conocimiento serio y real de los fenómenos naturales que podemos adquirir es precisamente el científico, resulta que debemos renunciar a penetrar en la naturaleza última de los seres vivos. En esto consiste lo que Bernard denomina la “modestia” del sabio, y esta tesis constituye sin duda uno de los principales motivos por los que la historiografía ha calificado casi unánimemente a Bernard de positivista. Es cierto que estas conclusiones resultan estar más próximas a las tesis de Comte que a las de Schelling. En este sentido, Bernard se muestra inflexible al entender que el ser humano no podrá obtener nunca un conocimiento absoluto de nada, ni siquiera del más simple e insignificante de los fenómenos. Ello se debe en la epistemología de Bernard a que el conocimiento total de cualquier ser vivo supondría el conocimiento de la naturaleza en su conjunto.

Por último, para acabar de establecer el estado de la ciencia en la época de formación y de madurez de nuestro fisiólogo, nos ha parecido interesante presentar el pensamiento y la obra de los principales profesores de medicina que influyeron en su formación. Así, hemos de tener en cuenta que Bernard estudió en la universidad las obras de Pinel y de Bichat, y se formó en el laboratorio de fisiología con el genial Magendie. Pero su obra no puede



inscribirse dentro de las nosografías (Pinel), ni de los vitalismos que rechazan el determinismo físico-químico de los fenómenos vitales (Bichat), ni del empirismo igualmente contrario al determinismo y a la ciencia misma (Magendie). La exposición del pensamiento biológico de estos autores nos permite dibujar con una nitidez sorprendente cómo la medicina experimental y el pensamiento epistemológico de Bernard se crean tomando lo mejor de cada uno de sus predecesores, que es llevado más allá por este alumno aventajado, hasta la constitución de una teoría completa y original acerca del hombre y la naturaleza.

En efecto, los intereses clasificatorios de Pinel no satisfacían ya a Bernard, a quien probablemente le parecían excesivamente próximos a las taxonomías de los biólogos románticos. Por otra parte, la nueva ciencia experimental por él anunciada no se contenta con describir, clasificar y emitir pronósticos. La ciencia experimental quiere conocer las condiciones físico-químicas que determinan la aparición de las enfermedades para poder así intervenir activamente en la modificación de su curso. Por eso nuestro fisiólogo aceptará de buena gana el modelo ofrecido por Bichat, que entiende los organismos como el resultado de la combinación de veintidós elementos anatómicos simples llamados “tejidos”. El concepto de “enfermedad simple” de Pinel, que ya de por sí resulta más especulativo de lo que su creador parecía dispuesto a admitir, es ahora sustituido por el de “tejido”. Éste ofrece la ventaja de una mayor simplicidad, así como la capacidad para aunar en sí una interpretación tanto anatómica como fisiológica. De este modo, podemos afirmar que Pinel y Bichat elaboran teorías biológicas que no se limitan a describir y a clasificar hechos, sino que los interpretan de la mano de nociones puramente teóricas como la de “enfermedad simple” y la de “tejido”. Pero el concepto de tejido se presta mucho mejor a los intereses epistemológicos de Bernard, que no son otros que el establecimiento de la “causa” –léase: condición material o físico-química- de las enfermedades y, en la medida de lo posible, su curación merced a la aplicación de sustancias igualmente físico-químicas. En este sentido, el tejido de Bichat constituye para Bernard un modelo más rudimentario e imperfecto, un precedente de las células, a las que el fisiólogo de Rhône se encargará de sumergir en un medio acuático adecuado a sus fines.

Pero si la biología de Bichat huye –por emplear la propia terminología bernardiana- de la cárcel de los hechos llevada por las alas de una hipótesis, pronto vuelve a perder su capacidad de elevar el espíritu hasta el horizonte de las leyes debido a su vitalismo explícito. En efecto, lo que estorbaba a Bernard del vitalismo de Bichat no era, pese a lo que muchos historiadores parecen creer, la propia noción de fuerza vital. De hecho, Bernard es, en cierto

modo, tolerante con las fuerzas vitales y con las hipótesis teóricas en general. Él se limita a exigir al científico que mantenga estas nociones alejadas del contenido de sus estudios. De este modo, la biología científica debe limitarse a establecer y medir las condiciones materiales –esto es, físico-químicas- que determinan la aparición de los fenómenos que estudia. Dado que la fuerza vital es una causa final, y en ningún caso una condición material, la ciencia experimental no puede sacar ningún beneficio de su estudio. Pero, debido precisamente al carácter exclusivamente metodológico del reduccionismo bernardiano, nada tiene que decir el científico en contra de la posibilidad de la existencia –en un sentido ontológico fuerte- de las causas finales. De este modo, lo que rechaza Bernard de la ciencia de Bichat no es su noción de fuerza vital, sino la tesis de que, en el ámbito de lo vivo, las fuerzas vitales anulan o impiden el cumplimiento de las leyes que rigen el comportamiento de la materia en los objetos inanimados. Bernard no está dispuesto a admitir este supuesto precisamente porque su asunción lleva implícita de forma irrevocable la aceptación de la imposibilidad de hacer de la biología una ciencia tan exacta como la física. De ahí que las tesis del fisiólogo de Rhône al respecto sean claras, y adquieran en su epistemología el estatuto de un axioma que establece que los fenómenos físico-químicos de la vida están sujetos a leyes, y en el mismo grado que los que acontecen en el ámbito de la naturaleza inanimada. Expresado con sus propios términos: existe el determinismo en biología. Sólo si se acepta el axioma del determinismo cabe afirmar que la biología es posible como ciencia.

Pero si la epistemología bernardiana reivindica para la creación de su ciencia experimental el recurso a hipótesis teóricas (“enfermedades simples”, “tejidos”, “células”,...) y la asunción del axioma del determinismo, no está por ello dispuesta a renunciar a lo mejor de los aspectos experimentales del método empleado para hacer fisiología por François Magendie. En efecto, fue en la cátedra de Magendie donde Bernard aprendió a determinar experimentalmente las condiciones materiales de los fenómenos biológicos. Pero, observando –y empleando él mismo- los procedimientos de su maestro, Bernard hizo una interpretación de ellos muy diferente a la ofrecida por el descorazonador empirismo de Magendie. Éste gustaba de provocar a la comunidad científica comparando su labor con la de un simple trapero que se limitara a “cargar en su espalda” todos los hechos con los que se fuera encontrando en el transcurso de sus experimentos en el laboratorio. En esta metáfora desmitificadora de la labor del científico no había cabida para las hipótesis, entendidas como esquemas teóricos en virtud de los cuales se pudieran interpretar los hechos en su infinita variedad y complejidad. La honestidad del

científico consistía precisamente, según Magendie, en limitar su labor a acumular observaciones para, a lo sumo, clasificarlas y jerarquizarlas. La teorías y las leyes, si es que las hubiera –pues nada garantiza al científico que esto sea así- surgirán solas a partir de los hechos cuando éstos se hayan logrado acumular en número suficiente. En la naturaleza en general –y en la biología en particular- el axioma del determinismo no es más que la expresión de un deseo que sólo existe en el espíritu del investigador. Se requiere cierta arrogancia –y cierto desinterés por el establecimiento de la verdad- para pretender situar ese deseo del lado de los objetos, haciendo así violencia a la auténtica naturaleza de los fenómenos. En este contexto, no debe sorprender al biólogo el hecho de que la lesión de un determinado órgano produzca en los mismos animales de experimentación un día un efecto y otro día otro. El científico debe limitarse a registrar todos estos hechos, suspendiendo el juicio acerca de su posibilidad y su explicación.

Pero la medicina experimental de Bernard no quiere identificarse con la medicina empirista de Magendie. La apuesta epistemológica de nuestro fisiólogo resulta ser mucho más ambiciosa que la de su maestro, en la medida en que pretende poner de manifiesto que es posible una biología científica cuyas teorías expresen el auténtico determinismo de los fenómenos vitales. Para ello, el científico estará autorizado a valerse de hipótesis explicativas que trasciendan los hechos. Además, no sólo podrá sino que deberá aceptar como un axioma el supuesto de que la naturaleza en general está sometida a leyes. Sin hipótesis no hay ciencia, y si no se va más allá del –aparentemente- seguro terreno de los hechos nunca se podrán situar las teorías biológicas es ese amplio horizonte que tan buenos resultados ha permitido obtener en física. Si los médicos quieren hacer de su profesión una ciencia deberán estar dispuestos a dar ese misterioso salto al vacío en que consiste la sistematización de sus observaciones según el hilo conductor de las hipótesis. Para que dicho salto no acabe consistiendo en un alejamiento fantástico e improductivo de la realidad –como les sucedió a los biólogos románticos- Bernard propondrá el control experimental descrito en su original concepción del método.

Hasta aquí hemos expuesto muy brevemente lo que constituye el contenido de la primera parte de este trabajo. Con ella nos hemos propuesto como objetivo situar a Claude Bernard en su tiempo. La encrucijada científica y epistemológica en la que le hemos dejado viene definida por los caminos trazados por el positivismo de Comte, los éxitos obtenidos en física por la concepción mecánica de la naturaleza, los excesos especulativos de la biología romántica y del evolucionismo de Darwin, el problemático –aunque útil- concepto de célula, el limitado alcance de las taxonomías de Pinel y la negación de la posibilidad del desarrollo de la

biología como ciencia de primer orden preconizado por la epistemología de Bichat y de Magendie. En este horizonte, constituido por un entramado de concepciones mecanicistas, vitalistas, empiristas y racionalistas, se encuentran todos los elementos a partir de los cuales Claude Bernard construirá su propia filosofía de la vida y de la ciencia. Estas cuestiones, aparentemente tan alejadas de sus intereses científicos y académicos, se vuelven ineludibles para nuestro fisiólogo desde el momento en que opta por una concepción tan ambiciosa de la fisiología como lo es la suya. En un momento histórico en el que la práctica de la medicina está en manos de empiristas –a menudo poco prudentes y en exceso intervencionistas-, hipócráticos –excesivamente prudentes y pasivos- o simplemente gentes sin escrúpulos que engañan a personas desesperadas, Claude Bernard invita a los jóvenes estudiantes a que le acompañen en la empresa de crear una medicina científica que no tenga nada que envidiar a la física. Y un proyecto de tanta envergadura requiere un contexto de justificación, que en este caso no puede ser más que filosófico.

Así, en la segunda parte de este trabajo nos hemos adentrado en los contenidos de dicha epistemología y de dicha filosofía de la vida. Para ello, hemos llevado a cabo un análisis de las obras científicas y metodológicas de nuestro autor. A partir de sus manifestaciones explícitas y del contenido general de su pensamiento hemos elaborado una interpretación del modo bernardiano de entender la ciencia en general y las ciencias naturales –entre las que se incluye la biología- en particular. Hemos puesto de manifiesto cómo Bernard introduce una primera distinción entre las ciencias naturales y las matemáticas, basada en el origen de sus principios. Según ella sucede que, mientras que el matemático parte en sus deducciones de un enunciado acerca de cuya verdad no cabe ninguna duda, el biólogo –o el científico natural en general- debe aplicar su silogismo a una premisa que adopta –a lo sumo- como muy probable. La certeza de la que están dotados los principios matemáticos se debe a su origen, que se encuentra en la estructura misma de la racionalidad del sujeto que los enuncia. Los de la ciencia natural, sin embargo, al referirse a la experiencia, están condenados a comportarse siempre como cuerpos extraños a la mente del sujeto que toma conciencia de ellos. Así pues, pese a que sólo existe un modo único de razonar –el silogismo- aplicable tanto a las ciencias naturales como a la matemática, la diferencia entre el modo de proceder del científico entregado a la investigación en ambas disciplinas reside en la certeza de los principios a los que dicho silogismo se aplica. De este modo, queda explicado genéticamente el hecho de que a las teorías

de la ciencia experimental no se les pueda exigir nunca el mismo grado de certeza del que gozan los teoremas matemáticos.

Pero esta necesaria limitación de las teorías científicas no impide el desarrollo de las ciencias naturales. Si se conoce y se aplica correctamente el método experimental, es perfectamente posible adquirir un conocimiento científico de la naturaleza. Para conseguirlo sólo se requiere la aceptación de un axioma que nos resulta tan cierto y tan intrínseco a la estructura de nuestra racionalidad como lo son los de las matemáticas. Se trata del axioma del determinismo, en virtud del cual todo sujeto cuya racionalidad se asemeje a la nuestra debe suponer que la naturaleza en general está regida por leyes universales y necesarias. Una vez admitido este supuesto, al científico sólo le queda lanzarse a la culminación del establecimiento de dichas leyes sin que la sombra del espontaneísmo le lleve a aceptar un comportamiento imprevisible de la naturaleza. Cuando el científico experimental se encuentre ante una de estas observaciones que contradiga la experiencia general, estará autorizado a dar por supuesto que debe haber alguna causa para esa aparente contradicción. O existe alguna circunstancia relevante del contexto del experimento que se nos escapa, o bien se cometió algún error al llevar a cabo la observación. Las condiciones físico-químicas de los fenómenos vitales están tan determinadas como las de los que acontecen en los cuerpos inanimados, por lo que estamos autorizados a afirmar que es posible la creación de una biología –y, por tanto, de una medicina– científicas.

Para que esta tarea se desarrolle con éxito resulta imprescindible que la nueva ciencia lleve a cabo en primer lugar la definición de su objeto. Éste no puede ser otro que el establecimiento de las causas materiales de los fenómenos, entendiendo por tales las condiciones físico-químicas que determinan su aparición y su mantenimiento. En la biología experimental no hay espacio, por tanto, para las “sustancias” en el sentido “filosófico” del término. Así, nunca podremos saber qué es la vida, qué es la enfermedad o qué es una célula. Esta limitación nos impele a alejarnos del método clásico empleado por la filosofía para tratar este tipo de cuestiones. Dicho método consistía en partir de la definición de vida para llegar a establecer a partir de ella toda una teoría omnicomprendiva de los fenómenos vitales. Este modo de proceder es denominado por Bernard “método *a priori*”, y a las supuestas teorías acerca de la naturaleza que se construyen con él, “sistemas”. Nuestro fisiólogo entiende que la crítica demoledora a la que somete dicho método implica la desacreditación definitiva de todo sistema. Frente al método *a priori*, él ofrece como alternativa el método experimental.

La actitud de la nueva ciencia resulta ser, por tanto, una actitud modesta. La ciencia sabe cuáles son sus límites, y entiende que éstos vienen determinados por la elección de su objeto y de sus métodos. Dada una enfermedad, la medicina experimental será capaz de informarnos acerca de las condiciones físico-químicas que determinaron su aparición, así como de las que convendría producir artificialmente en el organismo para restablecer la salud. Pero no podrá decirnos nada acerca de la naturaleza última de dicha enfermedad, ni de la causa por la que dichas condiciones materiales la producen o la curan. La ciencia experimental nos permite, en palabras de Bernard “ver para prever”, lo cual resulta infinitamente más valioso y más útil que ese pseudo-saber propio de los grandes sistemas. Por otra parte, las teorías científicas, en tanto que originadas en la mente de un sujeto que pretende alcanzar la naturaleza, carecen de la objetividad propia de los teoremas matemáticos. En éstos, la racionalidad del sujeto “habla” de sí misma; mientras que en las ciencias naturales, la razón “habla” de un objeto extra-racional. El origen de las teorías científicas no está, como quieren los empiristas, en la naturaleza entendida como objeto, sino en nosotros. Son siempre y necesariamente meros constructos teóricos que elaboramos con el fin de establecer las relaciones entre los objetos que constituyen nuestra experiencia. Surgen *con ocasión de* nuestras observaciones, pero éstas no son, en sentido estricto, su *causa*. Una vez elaborada –de forma creativa- una teoría, ésta se aplicará a la explicación de nuevos fenómenos, y su destino será concebido por Bernard del mismo modo que lo hará Popper cincuenta años después: si dichas observaciones no pueden ser explicadas por la teoría, deberemos abandonarla y construir otra mejor que dé razón de los fenómenos que explicaba la primera, además de los nuevos. Pero su carácter debe ser igual de provisional que el de su antecesora, pues su origen es y será siempre *a posteriori*.

De este modo, las teorías científicas deben ser interpretadas como meros escalones provisionales en los que nos vamos apoyando con el fin de alcanzar a ver lo que hay en lo alto de una torre en la que se encuentra la verdad. Cada escalón nos permite ascender un poco más, y nos acerca en mayor o menor medida a nuestra meta, pero la tarea es necesariamente lenta y laboriosa. Sus frutos se hacen esperar, y cada generación ve más que la precedente debido a que sus científicos se comportan como pigmeos subidos en los hombros de gigantes. Este camino lento resulta ser, sin embargo, el único capaz de aportar a la larga algún resultado que merezca la pena. De nada sirve quedarse al pie de la torre invocando alguna genial intuición acerca de lo que hay arriba (como hizo la biología romántica, que despreciaba la experimentación), ni

alejarse, acercarse o esforzarse uno solo por dar saltos de una altura que resulta inalcanzable para nuestras limitadas posibilidades.

Una vez aclarado el proceso por el que el científico puede llevar a cabo con garantías el control experimental de sus hipótesis, queda por explicar lo que constituye el inicio de todo el proceso del conocimiento científico. Nos referimos a la propia génesis de las hipótesis. Cuando un científico establece la existencia de una nueva relación entre fenómenos que hasta ese momento se consideraban independientes, no actúa limitándose a inducir su hipótesis a partir de la mera observación de los hechos brutos. Para comenzar, las auténticas observaciones científicas no son nunca pasivas, pues en ellas hay siempre implícito un juicio: el que compara lo observado en los hechos con lo supuesto por la hipótesis. Por otra parte, ya señalamos que la epistemología de Bernard sólo admite la existencia de una forma de razonar. Cuando aplicamos la lógica no nos queda más remedio que recurrir al empleo de la deducción, que adopta la forma del silogismo. La filosofía de la ciencia bernardiana pretende, por tanto, construirse prescindiendo del concepto de inducción, pues la universalidad de las leyes que enuncian las teorías científicas no puede proceder de la mera acumulación de observaciones. Muy al contrario, lo universal sólo puede proceder de lo universal, por lo que dichas hipótesis deben haber sido deducidas a partir de otras más generales que, a su vez, surgen en el espíritu del investigador por un proceso parecido a la intuición. De este modo, con ocasión de la observación nueva o repetida de uno o varios fenómenos, el científico siente o intuye la existencia de un nuevo vínculo entre ellos. El hecho de que el origen de esta hipótesis – entendido ahora como una especie de corazonada- no sea puramente lógico, no implica sin embargo que no deba cumplir unas garantías de racionalidad. De hecho, en la ciencia experimental bernardiana no hay cabida para el irracionalismo, por lo que las nuevas intuiciones deben resultar coherentes con las creencias básicas de la comunidad científica. Lo que hace avanzar la ciencia es precisamente la capacidad de las nuevas hipótesis para entrar en conflicto con otras teorías generalmente aceptadas y respetadas. Por otra parte, la sede de la intuición será “el corazón” o “el sentimiento”, y el método experimental no podrá, lamentablemente, determinar los pasos que conducen al científico a la elaboración de hipótesis fructíferas e innovadoras. La aplicación de las recomendaciones metodológicas bernardianas sólo puede comenzar una vez establecida la hipótesis de forma creativa y espontánea.

Esta forma de entender la génesis de las teorías científicas lleva a Bernard a excederse en el uso de un lenguaje muy equívoco. Así, se refiere a ellas con mucha frecuencia a

lo largo de su obra como “hipótesis *a priori*”, expresión desafortunada con la que simplemente pretende poner de manifiesto que su origen no es inductivo. El lector no advertido de este empleo equívoco del término *a priori* puede malinterpretar en muchas ocasiones las consideraciones epistemológicas de nuestro autor. Las hipótesis *a priori* lo son meramente en la medida en que el investigador no las induce a partir de los hechos, como si de un mero destilado lógico de ellos se tratara. Cualquier fenómeno puede ser interpretado de diferentes formas en función de distintos factores, como los conocimientos científicos previos de quien lo percibe, la cultura a la que pertenece, los problemas de los que en ese momento se ocupa, sus intereses, etc. Dado que las teorías científicas no son más que modos especialmente interesantes de interpretar los fenómenos, su provisionalidad siempre queda sujeta a ulteriores opciones más valiosas o a la aparición de nuevos hechos que parezcan negar su validez. Los principios en los que se basan constituyen el único elemento de la epistemología bernardiana dotado de un valor absoluto. Así, el científico puede estar siempre seguro de que existen unas condiciones para cada fenómeno que observa, si bien su conocimiento acerca del contenido material y concreto de este principio, aplicado a los diferentes problemas de los que se pueda ocupar en un momento dado, está constantemente sujeto a revisión y puesto, por así decir, entre paréntesis. Debido a ello, su fe en las teorías nunca le debe impedir reconocer la existencia de hechos que entren en conflicto con ellas, mientras que debe partir del supuesto de que no puede haber ningún hecho que le haga dudar del axioma del determinismo. Esta importante tesis bernardiana puede ser interpretada como una refutación del escepticismo de Magendie, quien, como señalamos, no dudaba en admitir hoy la existencia de una relación causal entre dos fenómenos, para negarla pocos meses después a la nueva luz aportada por la repetición de los mismos experimentos. La descorazonadora interpretación de Magendie sólo era posible en la medida en que el polémico maestro de Claude Bernard sacrificaba el determinismo a los hechos, mientras que el propio Bernard sólo otorgaba a éstos la potestad de acabar con las teorías.

Pero el postulado del determinismo, del que Bernard no puede prescindir si pretende establecer con él una sólida base sobre la que comenzar a construir su ciencia, no le impide aceptar la posibilidad de la existencia de la libertad moral. Si bien la manifestación de la vida psíquica de los animales superiores está sujeta a condiciones físico-químicas rigurosamente establecidas, no es un asunto restringido al estrecho marco de la termodinámica y de la química. Lo mismo sucede con todos los fenómenos vitales en general, y de ahí que el determinismo y la manera positivista de entender el objeto y el método de la fisiología defendidos por el fisiólogo



de Rhône no resulte incompatible con, al menos, cierta forma de vitalismo. Como ya hemos señalado, el hecho de sostener que los fenómenos vitales están determinados físicamente no equivale a afirmar que los seres vivos son máquinas termodinámicas increíblemente complejas. La biología experimental de Bernard no puede ni debe ocuparse –por las razones que ya señalamos- de las causas finales: su reduccionismo metodológico no le permite proclamar la inexistencia de dichas fuerzas vitales. Si la medicina experimental construye su propio objeto, éste no puede incluir en ningún caso ese tipo de principios activos, pero tampoco puede la ciencia experimental dictaminar su inexistencia. Lo que sí niega la biología de Bernard son los vitalismos que asumen el indeterminismo físico-químico de los fenómenos vitales, como es el caso de los de Bichat y de Stahl.

La ciencia experimental que Bernard quiere contribuir a crear no puede ser, por tanto, una nueva forma de empirismo. El empirismo resulta inseparable del escepticismo en la medida en que la negación del postulado del determinismo constituye la negación de la posibilidad misma de la ciencia. La experiencia resultará un elemento imprescindible en la epistemología de Bernard, pero siempre y cuando ocupe, dentro del método, el lugar que le corresponde. El científico recurrirá a la experiencia como fuente de inspiración de sus hipótesis y como elemento último para la contrastación de las mismas. Pero el proyecto de la ciencia experimental requiere además la admisión de elementos puramente racionales. En una época en la que la comunidad científica repudiaba sistemáticamente todo lo que recordara a los antiguos tiempos de la *Naturphilosophie*, la reivindicación llevada a cabo por Claude Bernard de los elementos *a priori*, así como el mero empleo de dicho término, debía ser generalmente interpretada como una vuelta al pasado. Sin embargo, Bernard se mantendrá en todo momento fiel a sus provocativos supuestos: si se quiere hacer ciencia, hay que atreverse a ir más allá del ámbito de los hechos, y para realizar este salto resulta imprescindible dejarse llevar por las alas de una hipótesis. El papel de la experiencia se debe limitar al de un guía que, “desde abajo”, impele constantemente a la razón a mantener una trayectoria fiel en todo momento a la orografía del terreno de los hechos. La razón sin la experiencia se pierde en las alturas, y esto fue precisamente lo que les sucedió a los biólogos románticos. Pero la mera experiencia no es capaz de llevarnos a ninguna parte. Sin una epistemología que admita la existencia de elementos *a priori*, ¿cómo acoger en el seno de la fisiología experimental la problemática noción de célula? Pero si nuestros escrúpulos empiristas nos impiden abrazarla, ¿cómo hacer avanzar y cómo unificar la patología, la fisiología y la terapéutica?

## 1. Cuestiones metodológicas

Claude Bernard entenderá que el rechazo de todo elemento *a priori* en el método científico hace mucha más violencia a los hechos de lo que la mayor parte de la comunidad científica de la Europa de principios del siglo XIX parecía estar dispuesta a admitir. Nuestro fisiólogo no se cansará de advertir a sus colegas de que no existen los hechos brutos, y que cualquier observación, por muy sencilla que sea, sólo adquiere sentido en la medida en que se la ilumina con una hipótesis previa. Las observaciones que prescindan de una hipótesis más o menos consciente no dicen nada al espíritu. Hasta el astrónomo, que observa los cuerpos celestes sin poder influir experimentalmente en su curso, encuentra sentido e interés a sus datos sólo en la medida en que los encuadra en una teoría del universo determinada, bien sea la de Ptolomeo o la de Kepler. Desde el momento en que las observaciones son interpretadas por el científico -y dado que es precisamente dicha interpretación lo que las hace posibles- la ciencia debe renunciar de una vez por todas a su imposible deseo de contar con “hechos brutos”. Los hechos que no se interpretan no se pueden si quiera percibir, y las interpretaciones varían precisamente en función del desarrollo de la ciencia en cada época. Los hechos brutos no sólo no son deseables, sino que no son ni siquiera posibles. Desde la misma génesis de la experiencia se encuentran confundidos en ella elementos tanto *a priori* como *a posteriori*.

Pero no es sólo el límite entre experiencia y razón lo que queda difuminado en el análisis del proceder de la ciencia tal y como lo entiende la epistemología bernardiana. La misma suerte corre la distinción clásica establecida entre observación y experimento. El análisis de la práctica experimental pone de manifiesto que ni el observador es tan pasivo como se creía ni el experimentador tan intervencionista como siempre se supuso. De hecho, se puede hacer ciencia experimental de parcelas del mundo tan alejadas de nuestra manipulación como las órbitas de los cuerpos celestes. Ello se debe a que, para que una investigación pueda ser considerada científica, basta que los datos de la experiencia se empleen en ella para contrastar una hipótesis. Ya nos hemos referido en las páginas precedentes al método según el cual este proceso se lleva a cabo, pero vamos a exponerlo a continuación de forma sistematizada. Consta de cuatro momentos, que se desarrollan del siguiente modo:

En primer lugar, con ocasión de la observación de determinados fenómenos de la experiencia, surge en la mente del investigador una hipótesis acerca de sus condiciones. En ella se vinculan dos fenómenos que hasta entonces se consideraban independientes, y se establece entre ellos un vínculo nuevo. En un segundo momento, la hipótesis pasa a ser objeto de análisis lógico; la lógica actuará libre de las ataduras de la experiencia. Lo que hará nuestra razón será deducir, mediante el empleo de silogismos, consecuencias que deben ser entendidas como conclusiones obtenidas de la primera hipótesis, la cual estaba dotada de un carácter más general. Estas consecuencias más concretas constituyen las conjeturas científicas que, en un tercer momento, deberán volver a tomar contacto con la experiencia a través de la contrastación experimental. Ella consiste en la comprobación de su validez mediante la corroboración de la existencia de los hechos que las hipótesis prevén. Si los fenómenos no acontecen como nuestras teorías suponían, deberemos abandonarlas y sustituirlas por otras mejores. Si prescindieramos de la contrastación experimental, nos quedaríamos en la fase en la que se detuvieron los biólogos románticos, con el consiguiente riesgo de perdernos en los sistemas y en las teorías fantásticas y falsas. Si –por el contrario- renunciáramos a adelantar hipótesis acerca de las condiciones de los fenómenos, caeríamos en el demolidor escepticismo de los empiristas.

El control experimental adopta en la epistemología de Bernard también la forma de la contraprueba. Con ella, nuestro fisiólogo se adelanta una vez más a las tesis de Popper. La contraprueba constituye la herramienta lógica que nos permite discernir si la relación que hemos establecido entre dos fenómenos es realmente condicional o meramente temporal. Así, una vez constatado que siempre que sucede A acontece a continuación B, se deberá suspender el juicio acerca de que A es la condición de B hasta que no se haya comprobado que, si suprimimos A, se suprime también B.

El conocimiento científico se sustenta, por tanto, en tres pilares con igual importancia: el “sentimiento”, la razón y la experiencia. El sentimiento –o corazón, o intuición, pues por todos estos nombres se refiere Bernard a esta facultad - constituye la sede de la inspiración y de la creatividad del científico. Si bien no puede operar al margen de factores relativos a los conocimientos científicos, los valores, y la cultura en la que está inmerso el investigador, las producciones del sentimiento no deben ser interpretadas como meras inducciones a partir de los hechos. El papel de la razón en la elaboración de las teorías científicas viene precisamente después, una vez establecida la hipótesis, y consistirá en deducir a partir de ella otras hipótesis menos generales, que sean susceptibles de contrastación empírica.

Hecho esto, la razón debe “retirarse” y dejar que el protagonismo sea ejercido por la experiencia. El científico se limitará ahora a desarrollar los experimentos o las observaciones que considere útiles para comprobar la validez de la hipótesis en cuestión. En estos momentos, el experimentador se deberá comportar como una mera “cinta grabadora”, esto es, deberá actuar independientemente de los dictados de sus intereses y de sus deseos -como si sólo contara con sus ojos y con sus manos-, con el fin de que sus hipótesis, sus expectativas y sus supuestos no falseen la interpretación de las observaciones.

El científico no podrá nunca admitir la coexistencia de dos enunciados que describan hechos contradictorios. Su aceptación del postulado del determinismo, y su consiguiente fe en la posibilidad de la ciencia se lo deben impedir. Si esto sucediera, habría de reinterpretar los hechos aparentemente contradictorios. Por otra parte, cuando los hechos entren en conflicto con la teoría, ésta deberá ser rechazada y sustituida por otra mejor. De hecho, tarde o temprano todas las teorías científicas deberán seguir este destino, pues si ello no fuera así, la ciencia se detendría. De ahí la importancia de que el científico experimental sea capaz de crear y mantener una actitud a la que Bernard describirá como “tener una fe robusta y no creer”. Esto es, el científico debe creer por encima de todo en la ciencia, pero estar a la vez abierto a la posibilidad de sustituir las teorías actualmente vigentes -que en algunos casos puede haber llegado a elaborar él mismo- por otras. Pese a que no emplea esta terminología anacrónica, Bernard es consciente del problema de la falsación, esto es, de la complejidad de los factores que concurren en la decisión de optar por el hecho o por la teoría en caso de conflicto. Pese a que trata esta cuestión en su obra, no llega a aportar un criterio claro que establezca cuáles son estos factores. Las teorías científicas sirven ciertamente para explicar los fenómenos naturales pero, en mayor medida, su utilidad reside también en su capacidad para poner de manifiesto la existencia de nuevos hechos que nos obliguen a sustituirlas por otras, cada vez mejores, capaces de explicarlos. Bernard las compara con soldados vocacionales a los que no les cabe mayor honor que morir en el campo de batalla. Cuando una escuela determinada pretenda haber alcanzado algún tipo de saber absoluto y definitivo acerca de los fenómenos que estudia, habrá abandonado el firme -aunque limitado- terreno de la ciencia, para perderse en las arenas movedizas de los sistemas. Éstos constituyen edificios lógicos complejísimo que lo abarcan todo y que basan su solidez en su coherencia interna. Pero sus cimientos no se hundan a la suficiente profundidad en el terreno de los hechos, y de ahí que tarde o temprano acaben por desmoronarse, obligando a los pensadores que vienen después a empezar desde cero. La tarea de

deducir a partir de axiomas o de la definición de conceptos un sistema de la naturaleza que pretenda captar la esencia de los procesos y las entidades ya no tiene sentido. A ello se dedicó en el pasado la filosofía, generando los grandes sistemas que encontramos en los tratados de filosofía. Pero hoy en día su lugar debe ser ocupado por las teorías, cuya elaboración pertenece en exclusiva al ámbito de la ciencia. Debido a ello, los filósofos ya sólo deben dedicarse al estudio de las leyes de la lógica. De hecho, Bernard no cree que les corresponda a los filósofos el puesto de “especialistas en generalidades” que reserva para ellos el positivismo de Comte. Muy al contrario, el fisiólogo de Rhône entenderá que la ciencia es asunto de los científicos, y que nada tienen que aportarle quienes no han pisado en su vida un laboratorio. La filosofía, tal y como la entiende Bernard, sólo tiene sentido si se limita al estudio que la razón hace de sí misma. Por otra parte, el hecho de adentrarse en la consideración de cuestiones filosóficas, constituye para el científico una especie de gimnasia intelectual comparable a un largo y relajante paseo a la salida del laboratorio, tras una intensa jornada de trabajo.

Así pues, el carácter necesariamente provisional de las teorías científicas no es interpretado por Bernard como un argumento a favor de la renuncia de la ciencia a conocer la verdad, o a alcanzar un conocimiento objetivo de la naturaleza. Pese a que entendemos que la renuncia a dicho conocimiento se sigue de la aceptación consecuente de sus supuestos epistemológicos, el fisiólogo de Rhône prefiere negarlo cuando hace un tratamiento explícito del tema. Para expresar sus ideas al respecto recurre a una metáfora en la que compara la verdad con un edificio enterrado. La ciencia equivaldrá a la labor de los diferentes arqueólogos que, generación tras generación, van descubriendo zonas más o menos importantes y van valiéndose de ellas para reconstruir los planos auténticos del edificio que aún permanece en su mayor parte oculto a nuestros ojos. Lo que esta imagen pone de manifiesto es que Bernard cree en la existencia de una verdad objetiva, y entiende que su desvelamiento será cuestión de siglos de laboriosa dedicación. Los planos que los científicos van ofreciendo con ánimo de reconstruir la estructura del edificio oculto van siendo sustituidos por otros a medida que los nuevos alcanzan un grado razonable de desarrollo. Pese al lenguaje equívoco que suele emplear Bernard para expresar su concepción del desarrollo de la ciencia, debemos entender que el fisiólogo de Rhône supone que su avance se produce por revoluciones. Con esta tesis, nuestro fisiólogo adelanta una vez más concepciones que alcanzarán todo su protagonismo en el pensamiento epistemológico posterior.

El método que acabamos de exponer, con las implicaciones y las consideraciones que han quedado señaladas, resulta ser válido para cualquier ciencia natural. La fisiología o la biología no son, por tanto, una excepción. Lo que sucede es que, al tener por objeto el campo de los fenómenos más complejos que existen, en ellas resulta más difícil de aplicar que en el resto de las ciencias naturales. De hecho, no es casual que hayan sido precisamente estas disciplinas las que más han tardado en ingresar en el seguro y prometedor camino de la ciencia. Pero, pese a su complejidad, el estatuto epistemológico de la medicina y de la biología resulta ser exactamente el mismo que el que tradicionalmente se ha atribuido a la física y, más recientemente, a la química. El determinismo alcanza a todos los fenómenos naturales, por lo que los vitales no quedan –contra la opinión de numerosos científicos eminentes de la época– excluidos de su gobierno. La asunción de un reduccionismo meramente metodológico nos permite limitar la complejidad originaria de los fenómenos fisiológicos y patológicos, para reducirlos al mero resultado de la interacción de las células con los componentes físico-químicos disueltos en el medio interno que las baña. De ahí que la herramienta propia para el estudio de los fenómenos vitales sea el análisis físico-químico, que prescinde del concepto de fuerza vital. Pero, dado que este reduccionismo metodológico no implica un reduccionismo ontológico, el análisis físico-químico de los fenómenos vitales debe contar con un límite. En efecto, los fenómenos biológicos no son fenómenos físico-químicos más complejos que los habituales, sino que poseen características propias que les son exclusivas. De este modo, si bien los laboratorios de fisiología deben contar con laboratorios de química y de física, las investigaciones habrán de ser siempre dirigidas en ellos por un biólogo. El hecho de que el análisis convenga al estudio de los fenómenos vitales no debe hacernos olvidar que el ser vivo es algo más que una máquina química. Así, a nivel tanto morfológico como fisiológico, todo análisis que pretenda ir más allá del concepto de célula está condenado a perder de vista lo que constituye su único objeto legítimo: el organismo entendido como un todo ya sea a nivel macro o microscópico. En el interés manifestado por Bernard por poner un límite al análisis en biología reconocemos de nuevo la influencia de una de las tesis más importantes del pensamiento romántico de Schelling y de Goethe.

Pero hasta el mero análisis físico-químico de los fenómenos vitales resulta más difícil de llevar a cabo de lo que podríamos suponer en un principio. Ello se debe fundamentalmente a la dificultad que entraña el encontrar animales de experimentación que se puedan considerar equivalentes desde el punto de vista fisiológico. Cuando se experimenta con

un animal, pueden influir en el resultado obtenido multitud de factores como la edad, el estado previo de salud, el estado de nutrición, el estado hormonal, el sexo, el estado de ánimo etc. Todos estos factores constituyen la “idiosincrasia”, y explican que en biología resulte más necesaria que en ninguna otra disciplina la fe en el postulado del determinismo. Por otra parte, al fisiólogo no le suele valer el fácil recurso a la estadística, pues su objeto es precisamente la determinación de las condiciones materiales de los fenómenos, y los grupos sobre los que se hacen los estudios estadísticos no suelen ser homogéneos. De nada nos vale saber cuál es, por ejemplo, el contenido de glucosa en la sangre del europeo medio, pues los valores normales de dicho parámetro dependen de factores como el estado de ayuno y las patologías previas.

Una vez aceptada la posibilidad de una medicina científica, Bernard pasa a establecer las bases de la unificación de la patología y de la terapéutica. Ambas disciplinas deberán basarse en la fisiología, la cual a su vez se construye a partir de la concepción del organismo como un entramado de células bañadas por el medio interno. En este modelo, la concepción fisiológica de la célula prima sobre la morfológica, con lo que la filosofía de la vida de Bernard se aproxima más a la concepción dinámica de los organismos ofrecida por la filosofía de la naturaleza de Schelling, que a las taxonomías y a los tratados de anatomía comparada en los que los biólogos románticos acabaron transformando sus obras científicas. La concepción fisiológica de los organismos de Benard establece una primacía de la función sobre la forma, que debió resultar sorprendente en una época dominada en general por los planteamientos anatomo-clínicos. Según las nuevas propuestas de nuestro fisiólogo, la enfermedad no debía tener necesariamente su sede en una lesión, sino en una alteración del equilibrio físico-químico establecido entre la célula y su medio interno. Si la función de los órganos debe ser explicada por este tipo de interacción, lo mismo sucederá con los estados patológicos y con las medidas terapéuticas. En consecuencia, cualquier función del organismo debe poder ser “traducida” a términos relativos a la reacción que la “irritabilidad” propia de cada célula produce cuando es adecuadamente estimulada por los componentes físico-químicos del medio interno. Del mismo modo, cualquier patología debe ser igualmente entendida como una alteración en los elementos estimulantes o en la propia irritabilidad; y los fármacos deben interactuar con el organismo precisamente a ese mismo nivel celular.

Una vez constituida la medicina experimental, el clínico tratará a sus pacientes basándose en el conocimiento de las condiciones materiales de la enfermedad que padecen. No aplicará sus remedios de forma empírica, sino con una base científica. Hasta ahora, el médico

trataba los síntomas administrando fármacos que sabía que, en un porcentaje alto de casos, acababan con ellos. Pero nunca llegaba a saber cuál era la razón por la que sus remedios curaban al enfermo en unas ocasiones y lo empeoraban o lo dejaban igual en otras. Esta medicina empírica despertaba la desconfianza de la población, y sus medidas terapéuticas estaban siempre bajo sospecha de agravar el curso de la enfermedad que pretendían aliviar. La alternativa a esta forma de ejercer la medicina con la que se contaba entonces, no era otra que la antigua medicina hipocrática. Claude Bernard la encontraba superior a la medicina empírica, pero reconocía que en muchas ocasiones llevaba al médico a contemplar desde la cabecera del paciente cómo su estado se iba agravando, sin ser capaz de otra cosa que de ir adelantando cuál iría siendo el curso del fatal deterioro. Si el médico empírico pecaba de intervencionista y de arriesgado, el hipocrático asistía impotente al avance de la enfermedad sin poder hacer nada por detenerlo.

La medicina experimental, por su parte, pretende desentrañar el mecanismo, oculto a nivel celular, de los síntomas y de las enfermedades. Este proceso se ha de llevar a cabo en el laboratorio, y el médico debe valerse para ello de los animales de experimentación. Con los datos así obtenidos se ha de volver a la cabecera de los pacientes para administrarles las medidas terapéuticas –si las hubiera– capaces de restablecer el equilibrio físico-químico propio del estado de salud. Así, el clínico deberá acudir al hospital para obtener preguntas cuya respuesta sólo podrá buscar en el laboratorio.

Como hemos señalado, la medicina hipocrática es ya para Bernard una medicina científica, pero en ella sólo se encuentra la medicina entendida como ciencia de observación. Su versión moderna la constituirían las nosografías de Pinel. Las descripciones y clasificaciones que en ella se incluyen se han desarrollado aplicando el método científico, y de ahí su innegable valor. Pero en una ciencia como la medicina, impelida a actuar, estos planteamientos clasificatorios y descriptivos resultan insuficientes. Falta en ellos el paso que lleva al científico a preguntarse por las condiciones de los fenómenos que observa, con el fin de modificarlos para restablecer la salud. Y este paso se da por primera vez en la historia precisamente con el surgimiento de la medicina experimental.

## 2. Materia y vida



De la tesis general de este trabajo, relativa a la reivindicación de la existencia de aspectos no positivistas en la obra científica de Claude Bernard, se deriva otra que sólo tiene sentido si se acepta la primera. Se trata de la existencia efectiva de una filosofía de la vida en el pensamiento biológico del fisiólogo de Rhône. En efecto, si bien es cierto que él mismo no se cansa de advertirnos de la necesidad de que el científico lleve a cabo su labor sin tener en cuenta este tipo de supuestos, no por ello deja de exponer en sus obras, de una forma bastante completa y coherente, toda una teoría de la vida. Entendemos, pues, que existe una filosofía de la vida en la obra de Claude Bernard, y que adopta la forma de un vitalismo que no puede prescindir, para una completa comprensión de los organismos, del concepto de fuerza vital, entendida a su vez como una variedad del concepto clásico de causa final. En las páginas que siguen vamos a presentar los rasgos peculiares de este vitalismo que, sin llegar en ningún momento a formar parte de ella, constituye el telón filosófico de fondo de la fisiología experimental bernardiana.

En los textos de Bernard encontramos planteadas las viejas cuestiones, ya clásicas, de la historia del pensamiento biológico. Nos referimos a la pregunta por la esencia de los fenómenos vitales, por el *locus* de la vida y por la diferencia esencial que existe entre los seres inanimados y los organismos. Bernard, siguiendo el estilo propio de su tiempo, elegirá los cristales como los elementos minerales que presentan al observador las características más próximas posibles a las de los seres vivos. En ellos se dan los fenómenos de autorreparación y de crecimiento propios de los organismos vivos, pero sin que estos rasgos nos hagan dudar de la necesidad de excluirlos del ámbito de los auténticos fenómenos biológicos. Basándose en este hecho, Bernard dedicará gran parte de su obra al análisis y al establecimiento de lo que constituyen las características exclusivas de los “todos orgánicos”.

Como hemos visto, el reduccionismo metodológico defendido por el fisiólogo de Rhône en las obras en las que busca una justificación para la posibilidad de una biología científica, garantiza que la espontaneidad quede excluida del ámbito de lo vivo. El rasgo peculiar de los organismos – esto es, lo que los diferencia definitivamente de los todos no orgánicos- no puede ser el hecho de que en ellos impere una fuerza vital que los sustraiga de las leyes que gobiernan los fenómenos físico-químicos. El vitalismo de Bernard no es, desde luego, el de Bichat y Stahl. La vida celular es función de los estimulantes materiales que constituyen su entorno líquido, y de la irritabilidad propia de cada microorganismo elemental. La irritabilidad característica de las células que componen cada tejido determinará que, ante un estímulo físico-

químico determinado, desarrollen una u otra actividad vital. Pero ésta estará rigurosamente sujeta a un determinismo y a una necesidad inflexibles.

En los animales de sangre fría y en las plantas este determinismo resulta mucho más fácil de captar para el observador. La vida de los infusorios llega a detenerse aparentemente cuando se enfría o se disminuye la cantidad de oxígeno de la solución en la que viven. Las semillas no dan señales de vida en invierno, y los animales de sangre fría disminuyen sus funciones vitales al mínimo cuando las condiciones climáticas son muy duras. Los árboles de hoja caduca, por su parte, parecen secarse y morir durante los meses de más frío, para renacer en primavera. Sin embargo, los animales de sangre caliente se comportan como si tuvieran dentro de sí una fuerza vital que les sustrajera a esas influencias, que parecen gobernar los fenómenos vitales propios del resto de la naturaleza. Pero estas consideraciones resultan un engaño producido por un análisis en exceso superficial de lo que realmente acontece. De hecho, las células de los organismos superiores presentan el mismo grado de dependencia que las de los organismos inferiores respecto a las condiciones físico-químicas del medio que las baña. Lo que sucede es que la composición y las características de dicho medio pueden ser a su vez controladas, reguladas y mantenidas por el propio organismo. Mientras que en los seres inanimados y en los organismos inferiores la vida celular depende de las características físico-químicas del medio cósmico, las células de los animales de sangre caliente están bañadas por un líquido que se encuentra, a su vez, resguardado del mundo exterior. De ahí que en ellas dicho medio acuático reciba el nombre de “medio interno”.

Por todo ello, en los animales de sangre caliente se da la doble circunstancia de que la mayor o menor intensidad de la vida celular depende de la composición y las características físicas de su medio. Pero a la vez sucede que las propias células –gobernadas y coordinadas por las que constituyen el sistema nervioso central- también intervienen en el mantenimiento de dichas características físico-químicas del medio interno. Así, son las propias células las encargadas de mantener la composición de su medio acuático dentro de unos límites adecuados para el buen funcionamiento celular. Vemos en suma que, en el modelo bernardiano del medio interno, el todo determina a las partes tanto como las partes determinan al todo. Existe, por tanto, en las células un grado de autonomía que permite considerarlas auténticos organismos. Pero esta autonomía coexiste a su vez con la subordinación de la función de las partes a la autoconservación del todo. Es precisamente en esta relación bidireccional de autonomía-dependencia en lo que consiste la organización, por lo que de nada sirve definir la vida

aludiendo a la organización. La organización constituye un concepto explicativo último que no puede ser a su vez analizado ni aclarado por otros. Pretender definirla equivaldría a definir otras nociones últimas como la de espacio. De este modo, dicha limitación con la que se encuentra la biología a la hora de establecer sus definiciones no le es exclusiva, sino que afecta a todas las demás ciencias de la naturaleza.

La primera consecuencia de esta forma de interpretar el concepto de organización consiste en el establecimiento de unos límites para el reduccionismo metodológico preconizado por la nueva fisiología. El análisis físico-químico de los fenómenos vitales no puede extenderse más allá de los organismos más pequeños, esto es, de las células. En ellas lo organizado ya no puede dividirse en otros elementos a su vez organizados, lo que determina que el análisis deba detenerse allí. Los recursos de los que el pensamiento científico y filosófico se ha valido para crear la ilusión de explicar la organización no tienen cabida en la nueva biología científica. Acudir a las fuerzas vitales o a las causas finales no ayuda en nada a aumentar nuestro conocimiento acerca del determinismo de los fenómenos biológicos. En realidad, apelar a las fuerzas vitales, a los planes o a los fines para explicar los rasgos más característicos de los seres vivos equivale a explicar la organización por la organización.

Cuando los biólogos se dejan deslumbrar por los éxitos sin precedentes que se obtienen al aplicar la física y la química al estudio de los fenómenos vitales, tienden a olvidar que los organismos constituyen un mundo propio. Entonces es frecuente que adopten una filosofía de la vida materialista o reduccionista y que confundan la experimentación biológica con la física y con la química. Pese al indudable valor de sus teorías y de sus aportaciones a la fisiología, esto es lo que, a juicio de Bernard, les acabó sucediendo a científicos de la talla de Helmholtz, Du Bois o Lavoisier. El hecho de que limitemos nuestra labor a la determinación de las condiciones físico-químicas de existencia de los fenómenos no nos autoriza a suponer que los seres vivos sean máquinas termodinámicas muy complejas. La biología no debe ocuparse del estudio de las causas primeras, finales, vitales, etc, pero ello no implica que se pueda alcanzar una comprensión adecuada de lo que es un organismo prescindiendo del concepto de fuerza vital.

El análisis físico-químico de los organismos constituye la única herramienta capaz de aproximarnos al conocimiento de las condiciones materiales de existencia de los fenómenos vitales. El propio Bernard emplea un lenguaje positivista al resumir este logro de la ciencia

experimental en una frase: “ver para prever”. Este “prever” podrá incluso hacerse extensivo a un “intervenir”, cuando la terapéutica se valga de dicho conocimiento para administrar al organismo enfermo las sustancias que le permitirán restablecer su salud. Se trata, por tanto, de una ciencia muy poderosa que, sin embargo, nunca podrá ofrecernos una explicación de lo que los fenómenos vitales o los organismos son realmente, pues para contestar a esta pregunta no se puede prescindir del concepto de causa final (o de fuerza vital). Quien pretenda defender una filosofía de la vida materialista, estará mostrando una gran insensibilidad hacia el *quid* propio de lo orgánico. Esta actitud se asemeja a la de quien pretende que el conocimiento de cada una de las letras del abecedario basta para explicar cómo es posible la construcción de una frase con sentido. La física y la química nos hablan de las letras, y la causa final sería la responsable del orden y de su sucesión en palabras que, una vez unidas, significarían algo.

Claude Bernard apela a la historia de la ciencia para romper la aparente contradicción que existe entre su concepción metodológica y ontológica de los seres vivos. Alude a los problemas a los que hubo de enfrentarse Newton cuando se le pidió una explicación de la auténtica naturaleza de la gravedad. En la nueva biología, el concepto de vida se desustancializa hasta convertirse, como vimos, en una relación. De este modo, su estatuto ontológico se diluye, perdiéndose en los millones de células que reaccionan ante los estímulos químicos de sus medios internos. A partir de ahora, un animal que cumple cualquier función vital –desde moverse hasta tener una idea- debe ser interpretado como un conjunto de células que están reaccionando al estímulo de determinadas sustancias, y lo mismo sucede con la enfermedad. A medida que avanza la ciencia, sus objetos van perdiendo entidad, y el concepto de sustancia va cediendo su puesto al de relación. Estas relaciones están orientadas a una finalidad, que es la autoconservación del organismo, y adoptan la forma de un excitante físico-químico que entra en contacto con un organismo minúsculo, dotado de una propiedad básica e inanalizable a la que Claude Bernard denomina “irritabilidad”.

Si los vitalismos de Bichat y Stahl entendían que la conservación de la estructura y de la función de los organismos se debía a que la fuerza vital impedía que se llevaran a cabo en su interior los procesos físicos y químicos de destrucción –propios de la materia inanimada-, Bernard por su parte reivindicará para la biología dichos procesos tradicionalmente considerados de un orden inferior. Reconocerá la importancia de los procesos de síntesis en biología, pero señalará que el trasunto químico de las funciones celulares son siempre los procesos de destrucción. Ellos constituyen la base material de los fenómenos vitales, mientras

que los de síntesis tienen una mera función de reposición de la materia destruida, con el fin de que pueda ser reutilizada por el organismo en las manifestaciones vitales ulteriores. De este modo, el vitalismo de Bernard no sólo resulta inseparable de una actitud reduccionista metodológica, sino que otorga un estatuto privilegiado a los fenómenos de destrucción, que tradicionalmente los otros vitalismos quisieron expulsar del ámbito de la vida. El vitalismo de Bichat entendía que los tejidos que constituían los organismos sólo eran objeto de procesos de putrefacción cuando éstos eran abandonados por la fuerza vital tras su muerte. Del mismo modo, consideraba que la sangre permanecía líquida en el interior de los vasos precisamente porque la fuerza vital la salvaguardaba de los procesos de coagulación de los que era objeto cuando se la extraía del organismo. Con este supuesto, consideraban que la fuerza vital resultaba imprescindible para la génesis y el mantenimiento de los fenómenos de síntesis propios de los organismos vivos. Pero el vitalismo bernardiano sostendrá que, tras cada músculo que se contrae, tras cada célula digestiva que segrega su jugo, tras cada manifestación vital, se esconde precisamente un proceso de destrucción vital. El papel de la fuerza vital consistirá más bien en coordinar todos esos procesos –entre sí y con los de síntesis– de forma que se ejerzan siempre manteniendo un equilibrio en la composición del medio interno, encaminado a la conservación del todo orgánico.

La concepción del organismo de Bernard no se basa, por tanto, en la asunción de una mera causalidad ascendente en la que el todo (organismo) se explica por la suma y la función de las partes (las células). Muy al contrario, en él cobra la misma importancia una causalidad descendente en la que el todo determina la función y la composición de esas mismas partes que lo constituyen, de forma que se establezca y se mantenga una armonía entre ellas que haga posible su vida. Las relaciones de las partes entre sí y con el todo no son, además, meramente mecánicas, sino que están mediadas por una propiedad exclusivamente vital de la que, en tanto que organismos, están dotadas todas las células. Se trata, como ya hemos señalado, de la irritabilidad, en función de la cual cada célula, una vez estimulada por un agente material, responde realizando la función vital que en cada caso le es propia. La diferencia entre una célula viva y otra que acaba de morir y que, por tanto, aún conserva su estructura y su composición, es precisamente esa propiedad que constituye la expresión última de la vida. Esta imagen pone de manifiesto que, por mucho que se analice el organismo en otros organismos más pequeños para desvelar la naturaleza de lo vivo, el misterio perdurará siempre. De este modo, la teoría celular, pese a su enorme valor heurístico, no constituye en realidad una respuesta última al viejo

problema de la vida. Pero, precisamente por tratarse de una teoría científica, tal carencia no debe considerarse un fallo, sino una característica consustancial a todas las teorías que constituyen la ciencia experimental. El concepto de célula simplemente traslada de sitio la cuestión clásica del *locus* de la vida. En el nuevo marco ofrecido por la teoría celular carece de sentido la búsqueda del órgano en el que ésta resida, pues ahora resulta estar en todas partes, repartida entre cada una de las células que constituyen el organismo.

Por otra parte, la irritabilidad no sólo no acaba con el problema de la finalidad en biología, sino que lo duplica. A partir de su introducción en la fisiología habrá que explicar la armonía entre los procesos vitales que afectan a la célula en cuestión y los que repercuten en las otras células y en el organismo entendido como un todo. Pero si bien es cierto que el modelo del medio interno –y, por tanto, la teoría celular- no expulsa definitivamente de la filosofía de la vida las causas finales, sí constituye una herramienta de innegable valor para unificar la fisiología, la patología y la terapéutica, así como para aplicar el ideal metodológico del análisis físico-químico de los fenómenos vitales en biología. Dado que a la ciencia no se le puede pedir más, ésta queda eximida de la labor de llevar a cabo un tratamiento explícito de dicha finalidad. Pero negar su existencia, o pretender afirmar que los organismos se explican o se reducen a un conjunto más o menos complejo de fenómenos físico-químicos, constituye un error. Sin el reconocimiento de la existencia de esa armonía y esa ordenación de los procesos químicos de la vida, no se puede entender la auténtica naturaleza de lo vivo. Pese a que la biología experimental no se ocupe de ella, la filosofía de la vida de Bernard no puede prescindir del concepto de finalidad. El organismo debe ser interpretado como un microcosmos que tiene en sí todo lo que necesita para su autoconservación, y las células que lo constituyen, en tanto que organismos, deben ser a su vez entendidas como otros microcosmos más pequeños que no necesitan de nada externo a ellas para cumplir con la misma finalidad. A su vez, en tanto que partes de un todo que las abarca, contribuyen a la conservación de ese todo desde sí mismas, y no en la medida en que adquieren o completan su sentido en el momento en que se unen a otras. De ahí que, en la biología de Bernard, el concepto de célula sea inanalizable, y que todo elemento subcelular pierda la categoría de sustancia viva.

Esta concepción de los organismos –que encuentra sus antecedentes más próximos en la filosofía de la naturaleza romántica, y que se remonta al pensamiento biológico de Paracelso- se hace extensiva a los reinos animal y vegetal. Contra las tesis comúnmente aceptadas en el momento, Claude Bernard rechazará la hipótesis de Priestley según la cual los

herbívoros existirían para servir de alimento a los carnívoros, y las plantas, a su vez, para constituir el eslabón más bajo de esta cadena en la que la formación de un todo requiere de la participación de elementos tomados de los tres reinos. Nuestro biólogo, por el contrario, entenderá que no hay que buscar la finalidad de todos estos seres vivos en otros pertenecientes a grupos taxonómicos diferentes. Tanto la planta, como el herbívoro, como el depredador, están dotados en sí mismos de pleno sentido en la medida en que su fin último no es otro que su propia autoconservación. Es en este sentido amplísimo, que se proyecta desde las células hasta la naturaleza en su conjunto, en el que hay que entender la interpretación bernardiana de la doctrina clásica del panorganicismo.

### 3. Supuestos filosóficos

Hasta aquí hemos puesto de manifiesto cómo la ciencia bernardiana surge de un entramado de supuestos filosóficos que constituye su contexto. La fundamentación de la posibilidad de una medicina científica lleva a nuestro fisiólogo a plantearse una serie de cuestiones que trascienden sus intereses científicos, para adentrarse en el ámbito de la filosofía. Y no nos referimos sólo a las cuestiones epistemológicas a las que hemos hecho alusión más arriba, y de las que los tratados de historia de la ciencia ofrecen numerosos análisis y exposiciones. Existen, además de éstas, otras cuestiones filosóficas de enorme interés en la obra del fisiólogo de Rhône.

Acabamos de referirnos en el apartado anterior a la cuestión de la filosofía bernardiana de la vida. Hemos expuesto nuestra tesis de que la biología de Bernard se construye prescindiendo de los elementos que constituyen su filosofía de la vida, y hemos calificado a ésta de vitalismo. Respecto a los rasgos principales del vitalismo de Bernard, acabamos de exponerlos en los párrafos precedentes. Se trata, como hemos señalado, de una concepción de la vida que no quiere prescindir del concepto de finalidad; que además sitúa dicha finalidad en el interior de cada organismo; que va unida a un reduccionismo metodológico, que justifica el hecho de que la obra científica de nuestro fisiólogo se desarrolle al margen de sus supuestos filosóficos; y que quiere desustanciar la vida hasta reducirla a una relación.

La biología científica construye, por tanto, su objeto prescindiendo del concepto filosófico de causa. El científico deberá limitarse a la búsqueda de las condiciones materiales de los fenómenos sin preocuparse por el hecho de si éstas constituyen su causa, o por cuestiones tales como en qué sentido hay que entender que un fenómeno es la causa de otro. En los tratados de fisiología y de medicina no hay cabida para la sustancialización de la enfermedad o de la vida; para las causas finales –o fuerzas vitales-; ni para cualquier otro modo en que se quieran concebir las causas, que se aleje del propuesto por nuestro fisiólogo. Dicha propuesta resulta inseparable del reduccionismo metodológico que lleva implícito, está dotada de un innegable valor heurístico, y consiste en entender por “causas” de los fenómenos sus condiciones materiales –esto es, físico-químicas- de existencia. Para no confundir las relaciones así entendidas con meras relaciones temporales de sucesión, contamos con la herramienta de la contraprueba. En cualquier caso, el científico experimental sabrá todo lo que puede saber acerca de las condiciones de un fenómeno cuando haya establecido cuáles son los agentes físico-químicos que determinan su aparición. Esto no le autoriza a negar la existencia de otros tipos de relaciones causales, pero justifica el hecho de que sus teorías no se pronuncien acerca de ellas. La nueva ciencia nos podrá aportar el control de los fenómenos vitales, pero se mostrará incapaz de ofrecernos cualquier tipo de información acerca de su causa o de su última naturaleza.

Por otra parte, la aceptación de la tesis de que toda manifestación vital constituye el trasunto fenoménico de un proceso -invisible a nuestros ojos- de destrucción química, parece constituir un serio obstáculo para la aceptación de la libertad moral. Si los fenómenos psíquicos se consideran meros fenómenos vitales que no pertenecen a un orden especial y exclusivo, parece que debemos asumir que nuestros motivos y nuestros deseos se generan en nosotros como consecuencia de una reacción química inevitable. Pero esta consecuencia produce un profundo malestar en el espíritu de nuestro médico humanista, y para evitarla recurre a un argumento que, en líneas generales, coincide con el que emplea para hacer compatible su reduccionismo metodológico con la aceptación de la existencia en los organismos de causas finales. Así, la química del cerebro constituiría meramente el trasunto material de los estados y de los movimientos de nuestra alma. Hemos señalado que en la filosofía de la vida de Bernard hay un lugar muy importante reservado a la noción de finalidad y de organización. En la imagen de las letras del alfabeto a la que nos hemos referido arriba, dicha finalidad actuaría como un principio ordenador en función del cual dichas letras se estructurarían construyendo frases con sentido. Las fuerzas vitales de la filosofía de la vida bernardiana deben entenderse en un sentido



aristotélico, esto es, al modo de un plan invisible que guía y coordina las diferentes reacciones físico-químicas que constituyen el trasunto material de la vida celular.

Otro supuesto del que la ciencia experimental necesita como elemento justificador, es el postulado del determinismo. Se trata, como vimos, de un elemento *a priori* del que no puede prescindir sin renunciar a la posibilidad de la existencia de una ciencia de los fenómenos vitales. En virtud de dicho postulado, el científico está autorizado a creer que cualquier fenómeno que observe está ligado a condiciones materiales que determinan su existencia de forma inflexible. Así como la epistemología de Bernard acepta la posibilidad de que los hechos pongan de manifiesto la invalidez de las teorías científicas, esto no puede suceder en ningún caso con el postulado del determinismo. Éste debe estar siempre por encima de los hechos, actuando como la condición misma de la posibilidad de la génesis y de la falsación de las teorías científicas.

Existe, finalmente, en la biología de Claude Bernard la decisión de dar prioridad a la categoría de relación sobre la de sustancia. Tal vez se trate de un mero recurso que el fisiólogo de Rhône emplea como consecuencia del clima cultural que impregna todas las producciones científicas de su siglo. En este aspecto, nuestro fisiólogo se dejaría llevar por una tendencia que, tal y como él mismo reconoce, niega que pueda avanzarse algo en el problema de las definiciones y de las esencias. Sin duda, la nueva ciencia deberá prescindir de ambos elementos, limitándose al establecimiento de las condiciones materiales de los fenómenos vitales, con el fin de predecirlos y de modificarlos. En la biología de Bernard, el concepto de vida se identifica con el de relación. De este modo deja de tener sentido la clásica búsqueda de su sede en tal órgano o en tal tejido. Si aceptamos la nueva tesis, según la cual la vida es función de la interacción de las células con las sustancias que se encuentran disueltas en su medio interno, la problemática noción de vida resulta ser meramente sustituida por la de “irritabilidad”. En este sentido, Bernard es muy consecuente con los supuestos de la teoría celular. En efecto, reconoce que la noción de célula no ofrece una explicación última para el problema de la vida, sino que se limita a poner a disposición del científico un modelo dotado de un innegable valor heurístico para el desarrollo de la biología experimental.

La riqueza y la complejidad del pensamiento biológico de Claude Bernard ha determinado que los científicos vean en su obra el paradigma del positivismo en biología; los filósofos la concreción científica del algún sistema metafísico; y los historiadores de la ciencia

el inicio no sólo de la medicina experimental, sino también de la moderna epistemología. Jacques Chevalier afirma que existe una metafísica en la obra de Claude Bernard; Leon Binet asegura que la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* despertó el interés tanto de los científicos como de los filósofos de la época; Ferdinand Brunetière otorga a Claude Bernard nada menos que el papel de reconciliador de la ciencia y la filosofía, y –junto con Léon Delhoume y Bergson- sostiene que la *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* debe ser entendida como una respuesta al *Discours de la méthode* cartesiano. Sertillanges ve en él un científico tomista, y pretende que la ontología aristotélico-tomista es la única compatible con la medicina experimental. Bergson, por su parte, se limita a afirmar que lo que la filosofía debe ante todo a Claude Bernard es la teoría del método experimental. Pese a que entiende que el fisiólogo no pretendía definir la vida, sino sólo la ciencia de la vida, Bergson admite que en el conjunto de la obra de Bernard sí existe cierta filosofía general, pero no llega a analizarla. Es, por tanto, la teoría del conocimiento contenida en la obra del genial fisiólogo lo que lleva a Bergson a invitarnos a “*saluer en lui, à côté du physiologiste de génie qui fut un des plus grands expérimentateurs de tous les temps, le philosophe qui aura été un des maîtres de la pensée contemporaine*”<sup>2</sup>.

Junto a esta variedad de interpretaciones encontramos las constantes quejas de quienes pretenden reconstruir -a partir de los textos de Claude Bernard- los rasgos generales de su filosofía de la vida, y se ven perdidos en un laberinto de aparentes contradicciones. Bernard admite como algo evidente el hecho de que los seres vivos son esencialmente diferentes de los cuerpos inanimados, pero no considera por ello justificada la tarea encomendada a la biología por los viejos vitalistas. Ésta consistía en lanzarse a la búsqueda de los atributos de una fuerza vital inaprensible, no sujeta al determinismo, y misteriosa. Creemos que sus tesis al respecto, así como las justificaciones que Claude Bernard elabora para ellas, deben su oscuridad al hecho – por otra parte comprensible- de que el fisiólogo no las integra en una metafísica articulada. Así, en la filosofía de la vida que Bernard nos deja esbozada en sus obras quedan por responder las siguientes preguntas: ¿cómo debemos entender un sujeto y una naturaleza capaces de entrar en conexión a través del principio del determinismo y de los aspectos exclusivamente espacio-temporales (o físico-químicos) de los fenómenos?; ¿por qué a dicho sujeto le está negado el conocimiento de las esencias?; la organización, que en la filosofía de la vida de Bernard parece

---

<sup>2</sup> BERGSON, H.: “Ce que la philosophie doit avant tout à Claude Bernard”, en *Centenaire de Claude*

situarse del lado del objeto, ¿por qué no puede ser conocida con mayor profundidad por nosotros? Si Claude Bernard hubiera contestado a todas estas preguntas, hubiera dejado a un lado el terreno de la ciencia para ingresar de lleno en el de la filosofía. Su filosofía de la vida y su epistemología, sin embargo, hubieran constituido un edificio mucho más coherente y comprensible que el que nos dejó. Pero en ningún momento nos señaló el padre de la medicina experimental su intención de adentrarse en estas cuestiones. Ellas surgen como una consecuencia inevitable de los planteamientos epistemológicos de quien tan sólo pretendía exponer el método del que se había valido para alcanzar sus impresionantes descubrimientos científicos. El contenido de la epistemología y la filosofía de la vida bernardianas resulta ser tan rico y tan profundo que, como sucede con todas las grandes teorías científicas y filosóficas, deja planteadas casi tantas preguntas como problemas resuelve. De ahí que nuestro análisis haya buscado una explicación para las aparentes contradicciones que confunden a los estudiosos del pensamiento del fisiólogo. Creemos que se trata de una interpretación original, que resulta ser más completa que las existentes hasta el momento, precisamente porque atiende a las conexiones que existen entre los aspectos biológicos y filosóficos de su obra.

---

*Bernard*, París, p. 1440.

————— **Apéndice**

## APENDICE: RESUMEN CRONOLÓGICO DE LA VIDA Y DE LAS OBRAS DE CLAUDE BERNARD

12 de julio de 1813: Nace en Saint-Julien (Rhône).

1834: Saint-Marc Girardin le disuade en París de su vocación literaria, por lo que comienza sus estudios de medicina.

1839: Obtiene una plaza de interno, con el número 26 de un total de 29 opositores. Entra en contacto con Magendie.

1841: Magendie le nombra su preparador en el *Collège de France*.

1843: Publica sus primeras investigaciones (acerca de la cuerda del tímpano <sup>1</sup>) y presenta su tesis doctoral: *Du suc gastrique et son rôle dans la nutrition*.

1844: Se casa con Françoise Martin, oposita a una cátedra de anatomía y fisiología – siendo suspendido-, y realiza una serie de investigaciones sobre el nervio espinal y sobre sustancias colorantes. En colaboración con su amigo, el químico Pelouze, inicia una serie de trabajos sobre la acción del curare y sobre la química de la digestión. Poco a poco se va alejando de la labor hospitalaria.

1846: Continúa sus investigaciones acerca de la digestión, e inicia la labor de recopilación de instrumentos y técnicas quirúrgicas que constituirá el punto de partida de su *Manual iconográfico de Medicina operatoria y Anatomía quirúrgica*, publicado en 1854.

1847: Es nombrado suplente de Magendie en el Collège de France, a quien sucederá en la cátedra de medicina experimental en 1855. Funda la Société Française de Biologie. Nace su primera hija e inicia una etapa prolífica en publicaciones y descubrimientos, entre los que destacan los relativos a la función del páncreas en la digestión. Éstos le valen los Premios de Fisiología Experimental en 1847 y 1848.

1849: Nace su segunda hija

1850: “Descubrimiento de la función del páncreas en la digestión” (*Comptes Rendus de l’Academie des Sciences*, XXX, 1850) y “Leçons sur la nouvelle fonction du foie”

---

<sup>1</sup> *Recherches anatomiques et physiologiques sur la corde du timpan.*

(*Comp. Rend. Acad. Sc.*, XXX, 1850). Por este trabajo obtiene el Premio de Fisiología Experimental de 1851

1853: Se doctora en ciencias naturales, defendiendo ante un tribunal formado por Milne-Edwards, Dumas y Jussieu una tesis titulada *Recherches sur une nouvelle fonction du foie considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et les animaux*.

1854: Publica en *Comp. Rend. Acad. Sc.*, XXXVIII, los resultados de unos experimentos sobre la influencia del simpático en las funciones orgánicas, por los que le conceden el Premio de Fisiología Experimental de ese año. En febrero obtiene la cátedra de fisiología general, recientemente creada, en la Facultad de Ciencias de París. Continúa su labor docente en el *Collège de France*.

26 de junio de 1854: Pasa a ser miembro de la *Academie des Sciences* (Sección de medicina y cirugía).

Octubre de 1855: Muere Magendie. Recibe su cátedra de Medicina Experimental en el *Collège de France*.

1855 y 56: Publica sus *Leçons de physiologie expérimentale appliqué à la médecine*, correspondientes a sus cursos de medicina impartidos en el *Collège de France*, y la *Mémoire sur le pancréas*. Comienza la publicación de diversos artículos acerca de los temas que constituirán sus principales líneas de investigación: los experimentos sobre la acción del curare, el papel del jugo pancreático, y el control del calor animal.

1857: Continúa la publicación de los cursos impartidos en el *Collège de France*: *Leçons sur les effets des substances toxiques* (Curso impartido en el *Collège de France*).

1858: *Leçons sur la pathologie et la physiologie du système nerveux* (Curso *Collège de France*).

1859: *Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme* (Curso del *Collège de France*). Aparecen traducidas al inglés por el doctor Ball, en el *Medical Times and Gazette*, las lecciones de patología experimental impartidas por Claude Bernard durante ese curso.

1865: Una enfermedad gastro-intestinal le obliga a guardar reposo en Saint-Julien. Escribe su célebre *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, que presenta como el prefacio de una obra más ambiciosa, los *Principes de médecine expérimentale*, que nunca terminó y que no vio la luz hasta 1947.

1866: *Leçons sur les propriétés des tissus vivantes* (Cursos de fisiología general impartidos en la Facultad de Ciencias y en el *Collège de France*).

1867: Con motivo de la Exposición Universal, V. Duruy le encomienda la elaboración de un informe titulado *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France*, que se vuelve a publicar íntegramente en 1872 bajo el título *De la physiologie générale*. Se le nombra comendador de la Legión de Honor.

1868: Renuncia a su cátedra de la *Sorbonne*, en cuyo puesto le sustituye Paul Bert, y se le nombra para una cátedra de fisiología en el *Muséum d'Histoire Naturelle*.

1869: El 27 de mayo ingresa en la *Académie Française* como sucesor de Flourens. Discurso de recepción y elogio a Flourens, que queda recogido en su obra *La science expérimentale* (1878). En este año se separa de su esposa. Es nombrado senador del Imperio.

1870: Tras la proclamación de la República y la derrota francesa en la guerra franco-prusiana, Claude Bernard se traslada a Saint-Julien, donde permanece hasta junio de 1871.

1871: *Leçons de pathologie expérimentale* (Curso impartido en el *Collège de France*).

1875: *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie* (Curso impartido en el *Collège de France*).

1876: *Leçons sur la chaleur animal, sur les effets de la chaleur et de la fièvre* (Curso impartido en el *Collège de France*).

1877: *Leçons sur la diabète et la glycogénèse animale* (Curso impartido en el *Collège de France*).

El 28 de diciembre pronuncia la última lección en el *Collège de France*. Se deteriora su salud y el 31 de diciembre cae gravemente enfermo.

11 de febrero de 1878: Muere en París a causa de una pielonefritis, rodeado de sus discípulos y asistido por una de sus hijas.

1878: Se publican después de su muerte *La science expérimentale* y sus *Leçons* - impartidas en el *Muséum*- *sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*. En la *Revue Scientifique*, XV, aparecen sus últimas experiencias acerca de la fermentación alcohólica.

En 1879 se publica su curso -impartido en el *Collège de France*- *Leçons de physiologie opératoire*. G. Barral publica en 1887 su querido *Arthur de Bretagne*; Delhoume,

unos cuadernos manuscritos, reunidos bajo el título *Pensées. Notes détachées* (Baillière, 1937); y J. Chevalier, un manuscrito con notas para su propio uso sobre la *Historia de la Filosofía* de Tennemann y el *Curso de Filosofía Positiva* de A. Comte (*Philosophie*, Boivin, diciembre 1937)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Cfr GRANELL, M. *El método experimental y otras páginas filosóficas*, Espasa-Calpe Argentina, Buenos Aires, 1947, pp. 21 – 23.



---

## Bibliografía

# Bibliografía

## 1. Obras fuente

### 1.1. Obras de Claude Bernard

- BERNARD, C. *Recherches anatomiques et physiologiques sur la corde du tympan, pour servir à l'histoire de l'hémiplégie faciale*, París, impr. Bourgogne et Martinet, 1843.
- BERNARD, C. *Du suc gastrique et de son rôle dans la nutrition*, Tesis doctoral de la Facultad de Medicina, 1843.
- BERNARD, C. “Recherches expérimentales sur le grand sympathique et spécialement sur l'influence de la section que ce nerf exerce sur la chaleur animale”, *Memoires de la Société de Biologie*, núm. 5, 1853, pp. 77-107.
- BERNARD, C. *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, 2 vol., París, Baillièrre, 1855-1856.
- BERNARD, C. *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, París, Baillièrre, 1858.
- BERNARD, C. *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, París, Collège de France, 1858
- BERNARD, C. *Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme*, 2 vols., París, J. B. Baillièrre, 1859.
- BERNARD, C. “Leçons sur la matière glycogène du foie”, *Union médicale*, 1859, núms 26, 35, 38, 54 y 56.
- BERNARD, C. “Faculté des Sciences, physiologie générale. Cours année 1864”, *Revue des Cours Scientifiques*, núm. 1, 1863-1864, núm. 2, 1864-1865.
- BERNARD, C. *Introduction à l'étude de la médecine experimental*, París, Éditions Pierre Beltond, 1966. 1ª ed., París, Collège de France, 1865.

- BERNARD, C. *Leçons sur les propriétés des tissus vivants*, París, Sorbonne, 1866.
- BERNARD, C. *Rapport sur les progrès des lettres et des sciences en France*, París, Imprimerie Impériales, 1867.
- BERNARD, C. *Leçons de pathologie expérimentale*, París, J. B. Baillière, 1872.
- BERNARD, C. *De la physiologie générale*, París, Hachette, 1872.
- BERNARD, C. *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie*, Cours de médecine du Collège de France, París, Baillière, 1875.
- BERNARD, C. *Leçons sur la chaleur animale, sur les effets de la chaleur et sur la fièvre*, París, Baillière, 1876.
- BERNARD, C. *Leçons sur la diabète et la glycogénese animale*, Cours de médecine du Collège de France, París, Baillière, 1877.
- BERNARD, C. *La Science Expérimentale*, París, Baillière, 1878
- BERNARD, C. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, París, Librairie philosophique J. Vrin, 1866.
- BERNARD, C. *Leçons de physiologie opératoire*, París, Baillière, 1877.
- BERNARD, C. *Pensées. Notes détachées*, París, Baillière, 1937
- BERNARD, C. *Philosophie. Manuscrit inédit*, París, Haitier-Boivin, 1954.
- BERNARD, C. *Cahier rouge*, París, Gallimard, 1942.
- BERNARD, C. *Principes de médecine expérimentale*, París, Presses Universitaires de France, 1948. Inacabada.
- BERNARD, C. *Cahier de notes (1850-1860)*, Presentado y comentado por Mirko Drazen Grmek, París, Gallimard, 1965.
- BERNARD, C. *Lettres Beaujolaises*, Villefranche sur Saône, Éditions du Cuvier, 1945.

## 1.2. Otras obras fuente:

- ARISTÓTELES *The complete works of Aristotle. The revised Oxford Translation Edited by Jonathan Barnes, Princeton, Princeton University Press, 1984.*
- BACON, F. *The works of Francis Bacon. Faksimile Neudruck der Ausgabe von Speing, Ellis und Heath, Londres, 1857-1874, in vierzehn Bänden, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1961-1963.*
- BAER, K. E. von *Über die Entwicklungsgeschichte der Tiere, 2 vols, Königsberg, Gebrüder Bornträger, 1.828-1837.*
- BAER, K. E. von *Contribuciones al conocimiento de los animales inferiores, Nova Acta Ac. Nat. Curios., 1.827.*
- BICHAT, M- F. J. *Anatomie descriptive. Nouvelle éd. revue et corrigée, París, Gabon et Chaudé, 1829.*
- BICHAT, M. F. J. *Traité des membranes en général et des diverses membranes en particulier, nouvelle éd. augm., París, Méquignon-Marvis et Gabon, 1816.*
- BOULE, L. *Étude des fondements cytologiques du vitalisme, París, Abel Ledoux, 1845.*
- BUFFON, G. L. L. *Histoire naturelle générale et particulière (1794-1804), en Oeuvres complètes, París, Abel Ledoux, 1845.*
- BUTLER, S. *Life and habit, Londres, Trübner, 1878.*
- COMTE, A. *Discurso sobre el espíritu positivo, traducido por Julián Marías, Madrid, Alianza, 1993.*
- COMTE, A. *Curso de filosofía positiva (lecciones 1ª y 2ª), traducido por José Manuel Revuelta, Argentina, Aguilar, 1973.*
- COMTE, A. *Cours de philosophie positive, París, Société Positiviste, 1893. Reproducción facsímil de la primera edición, París, Bechellier, 1838.*
- COPE, E. D. *The origin of the fittest, Nueva York, Appleton, 1887.*
- CUVIER, G. *Le Règne Animal, 4 vols., París, 1.817. Reproducción facsímil de la ed. París, Dufour et Ocagne, 1825, Bruselas, Culture et*

- Civilisation, , 1969.
- CUVIER, G. *Leçons sur l'Anatomie comparée*, 2 vols, París, Baudoin, 1799-1805.
- CUVIER, G. *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, París, 1825; Reproducción facsímil de la tercera ed. francesa, Bruselas, Culture et Civilisation, , 1969.
- DALTON, J. *New system of chemical philosophy*, Londres, Edición facsímil de Dawson and Sons Ltd, 1965.
- DARWIN, CH. *On the origin of species*, ed. By J. W. Burrow, Harmondsworth, Penguin Books, 1981. 1ª ed. Londres, John Murray ed., 1859. Vers. cast. traducida por Jaume Josa i Llorca, Madrid, Espasa-Calpe, 2001.
- DARWIN, CH. *Natural selection*, ed. R. C. Stauffer, Cambridge, Cambridge University Press, 1975.
- DARWIN, CH. *Autobiography and selected letters*, ed. Darwin, F., Appelton and Co. Ltd, Londres; Nueva Cork, Dover Publications Inc., 1958.
- Ed. cast. *Autobiografía y cartas escogidas*, Madrid, Alianza, 1977.
- DARWIN, CH. *Darwin's life and letters*, 3 vols, Londres, Darwin F. ed., John Murray, 1888.
- DARWIN, CH. *Variations of animals and plants under domestication*, 2 vols., Londres, John Murray, 1868.
- DUJARDIN, F. "Reherches sur les organismes inférieurs", *Ann. des Sci.nat. Zoologie*, 2ª ser., 4:343, 1835.
- DUJARDIN, F. *Histoire naturelle des zoophytes*, París, Roret, 1841.
- DUMORTIER, B. C. "Recherches sur la structure comparée et le développement des animaux et des végétaux", *Nova Acta Acad. Caes. Leopold. Carol.*, 16:1, 1832
- DUMORTIER, B. C. "Mémoire sur l'embriogénie des mollusques gastéropodes", *Ann. des Sci. Nat. Zoologie*, 2ª ser. 8. 129, 1837.
- DUTROCHET, H. *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure*

- intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité*, París, J. B. Baillière, 1824.
- DUTROCHET, H. *Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des animaux et des végétaux*, París, J. B. Baillière, 1837.
- ESCHENMAYER, A. C. A. "Anhang zu dem Aufsatz der herrn eschenmayer betreffend den wahren Begriff der Naturphilosophie, und die richtige Art ihre Probleme aufzulösen" en *Zeitschrift für spekulative Physik*, Jena y Leipzig, 1801
- GEHARDT, C. *Die philosophischen Schriften*, Hildesheim, Nueva York, Georg Olms Verlag, 1978.
- GOETHE, J. W. *Naturwissenschaftliche Schriften*, Zurich, ed. Beutler, E., , 1.950. Ed. cast., Madrid, Aguilar, 1.973.
- GOETHE, J. W. *Conversations of Goethe with Eckermann and Soret*. Trad. ing. de Oxenford, K., Londres, George Bell and Sons, 1.892. Ed. cast., Madrid, Aguilar, , 1.973.
- GOETHE, J. W. *Sämtliche Werke*, Stuttgart, Cotta, 1851.
- HAECKEL, E. *Generelle Morphologie der Organismen: allgemeine Grundzüge der organischen formen*, Berlín, Walter de Gruyter, 1988. Reprod. Fotomecánica, Berlín, Druck und Verlag von Georg Reimer, 1866.
- HELMHOLTZ, H. *Über die Enthaltung der Kraft*, Berlín, G. Reimer, 1874.
- HUME, D. *Dialogues concerning Natural Religion* en *Philosophical Works of David Hume*, Londres, T. H. Green y T. H. Grose eds., 2 vols., Longmans Green and Co., 1874.
- HUXLEY, T. H.. "On the theory of the vertebrate skull", *Proc. Roy. Soc.*, 9 (1858), reproducido en *Scientific Memories of T. H. Huxley*, Londres, ed. M. Foster y E. R. Lankester, vol. 1, 1898.
- KANT, I.: *Kant's Gesammelte Schriften*, Berlín, Königlicher Preussische Akademie der Wissenschaften, Bände I-VII G. Reimer ed., 1910-1917; Bände VIII-XXVIII, Berlín-Leipzig, W. de Gruyter und Co, 1923-1972.
- KIELMAYER, C. F. *Über die Verhältnisse der organischen Kräfte untereinander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze*

- und Folgen dieser Verhältnisse, 1793*
- LA METTRIE, J. O. (de) *Obra filosófica*, trad. de M. Gras, Madrid, Editora Nacional, 1983.
- LAMARCK, J. B. P. A. *Filosofía zoológica*, traducido por J. Serrasolsas. Barcelona, Alta Fulla, 1986
- LAMARCK, J. B. P. A. *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres*, 7 vols., París, 1815-1822; reproducción facsímil, Bruselas, Culture et Civilisation, 1969.
- LAVOISIER, A. *Tratado elemental de química*, trad. R. Gago, Madrid, Alfaguara, 1982.
- LEIBNIZ, G. W. von *Die Philosophischen Schriften*. 7 vol. ed. C.I. Gerhardt, Hildesheim-New York, Georg Olms Verlag, 1978
- LINNEO, C. *Fundamenta botanica*, Amsterdam, 1736.
- LYELL, C. *Principles of geology*, 3 vols., Londres, John Murray, , 1830-32.
- MACH, E *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica* , versión de la 7ª ed. alemana trad. por José Babini, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1949
- MACH, E *Análisis de las sensaciones*, trad. A. Ovejero, Barcelona, Alta Fulla, 1987.
- MAGENDIE, F. *Leçons sur les phénomènes physiques de la vie professées au Collège de France* et publiées par C. James, 2 vol., Bruselas, Société Belge de Librairie, Hauman, Cattoir et comp., 1837.
- MAGENDIE, F. *Précis élémentaire de physiologie*, París, L'Imprimerie de Cellot, 1816.
- MALTHUS, T. *An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society*, Londres, G. Himmelfarb ed., 1836.
- MAUPERTUIS, P. *Oeuvres*, Hildesheim, Georg Olms, 1965.
- MAXWELL, J. C. *The scientific papers of James Clerk Maxwell*, 2 vols., Nueva York, Dover, 1965.
- MENDEL, C. “Experimentos de hibridación en plantas”, en LACADENA, J. R., ed., en *El centenario de Mendel. La genética ayer y hoy*,

- Madrid, Alhambra, 1984, pp. 1-48.
- MEYEN, F. J. *Phytotomie*, Berlín, S. J. Josephy, 1830
- MEYEN, F. J. *Neues System der Pflanzen-Physiologie*, Berlín, 1837.
- MILL, J. St. *A system of logic, ratiocinative and inductive, being a connected view of the principles and the methods of scientific investigation*, 2 vols, Londres, J. M. Robson, 1.843.
- MILNE-EDWARDS, H. *Introducción a la zoología general*, París, Masson, G., 1.851.
- MÜLLER, J. *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes der Menschen und der Tiere.*, Leipzig, C. Cnobloch, 1.826
- NÄGELI, K. *Theorie der Abstammungslehre: mechanisch-physiologische*, München-Leipzig, R. Olednbourg, 1884.
- NEWTON, I. *Opera quae extant omnia*, Facsímile-Neudruck der Ausgabe von Samuel Horsley, Londres, 1779-1785 in fünf Bänden, Stuttgart-Bad Cannstatt, Friedrich Forman Verlag, 1964.
- OKEN, L. *Die Zeugung*, Bamberg, J. A. Goebhardt, 1805.
- OKEN, L. *Lehrbuch der Naturphilosophie*, Jena, Frommann, 1.809-1.811. Trad. ing. de A. Tulk, en *Elements of physiophilosophy*, Londres, Ray Society, 1.847.
- OKEN, L. *Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände*, 13 vols., Stuttgart, Hoffmann, 1835-1842.
- OKEN, L. y KIESER *Beiträge zur vergleichenden Zoologie, Anatomie und Physiologie*, Bamberg y Würzburg, Göbhardt, 1.806-7.
- OWEN, R. *Lectures on the comparative anatomy of the invertebrate animals*, Londres, Longman, Brown and Green, 1.843.
- OWEN, R. *On the Archetype and homologies of the vertebrate skeleton*, Londres, John van Voorst, Paternoster Row, 1848
- PASCAL, B. *Obras, pensamientos, provincials, escritos científicos, opúsculos y cartas*, trad. de C. R. Dampierre, Madrid, Alfaguara, 1981.
- PINEL, Ph. *Nosographie philosophique, ou la methode de l'analyse appliquée à la médecine*, 5ª ed., Brosson, L'imprimerie de Feugueray, 1813.
- PLATON *Oeuvres completes*. 14 vol. París, Les Belles Lettres, 1962-1975.



- POPPER, K. R. *Unended quest. An intellectual autobiography*, Glasgow, Fontana, 1976.
- POPPER, K. R. *Objective knowledge. An Evolutionary Approach*, Oxford, Clarendon Press, 1972.
- POPPER, K. R. *The logic of scientific discovery*, Londres, Hutchinson, 1959.
- PURKINJE, J. E. *El Concepto de la fisiología en relación con las demás ciencias naturales*. Discurso en la inauguración del Instituto Fisiológico de Praga, 1.851.
- RASPAIL, F. V. "Prémier mémoire sur la structure des tissus de nature animal", *Repert. gén. d'anat. et de physiol. pathol.*,4:148, 1828
- RASPAIL, F. V. "Observations et expériences propres à demontrer que les granules ne sont pas d'êtres organisés", *Mem. de la Soc. d'Hist. Nat.*, vol. 4, 1828
- RASPAIL, F. V. *Nouveau système de physiologie végétale et de botanique*, París-Londres, J. B. Baillière, 1837.
- SAINT-HILAIRE, G. *Philosophie Anatomique*, 2 vols., París, 1818, reproducción facsimile, Bruselas, Culture et Civilisation, , 1968.
- SHELLING, F. W. J. *Sämtliche Werke*, Stuttgart, J. G. Gotta, K. F. A. Schelling, 14 vols. 1856-1861
- SHELLING, F. W. J. *Schellings Werke*, München, M. Schröter, 1927-1954
- SHELLING, F. W. J. *Briefe von und an Hegel*, Band I: 1785-1812, 3ª ed., Hamburg, Felix Meiner Verlag, 1969
- SCHLEIDEN, M. J. *Die Botanik als inductive Wissenschaft. Grundzüge der wissenschaftliche Botanik nebst einer Einleitung als Anleitung zum Studium der Pflanzen*, Leipzig, W. Engelmann, 1849-1850.
- SCHWANN, Th. *Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachung der Thiere und Pflanzen*, Berlín, Verlag der Sanderschen Buchhandlung (G. E. Reimer ed.), 1839.
- SERRES, E. *Précis d'Anatomie Transcendente*, París, 1.842.
- SPENCER, H. "El principio de la evolución", en *Journal des Economistes*, nº

- del 15 de diciembre de 1895, París, Librairie Guillaumin et Cie, 1895.
- SPENCER, H. *Los primeros principios*, París, Germer-Baillière, 1871.
- SPENCER, H. *The principles of biology*, Londres, Williams and Norgate, 1864.
- SPINOZA, B. *Ética*, traducido por Vidal Peña. Madrid, Alianza, 1987.
- TURPIN, P. J. P. *John Müller*, Berlín, 1.858.
- TURPIN, P. J. P. “Organographie microscopique élémentaire et comparée des végétaux”, *Mém. d. Mus. d’His. Nat.*, 18 :161, 1826
- TURPIN, P. J. P. “Observations sur l’organisation tissulaire des sécretions produites aux surfaces des membranes muqueuses animales, comparées aux sécretions muqueuses productrices et réparatrices des végétaux”, *Ann. des Sci. Nat.*, 2<sup>a</sup> ser. V. 7, p. 207, 1837.
- VIRCHOW, R. *Cellular pathology*, Nueva York, Dover, 1971.
- WHEWELL, W. *The historical and philosophical works of William Whewell*, Londres, G. Buchdahl y L. Laudan, ed., Frank Cass, 1967.
- WOLFF, Ch. *Gesammelte Werke*, 2 vol., Hildesheim, Georg Olms, 1980-1981.

## 2. Estudios y monografías

- AGAZZI, E. *Temas y problemas de filosofía de la física*, Traducido por J. Vidal, Barcelona, Herder, 1978.
- ALBARRACIN TEULON, A. *La teoría celular*, Madrid, Alianza, 1983, p. 58.
- ADORNO, T. *Gesammelte Schriften*, Frankfurt am Main, Suhkamp, 1975.
- ARBES, A. *Goethe’s Botany*, Massachusetts, Waltham, 1.964.
- AYALA, F. J. y DOBZHANSKY, T. *Estudios sobre la filosofía de la biología*, traducido por Carlos Pijoan Rotge, Barcelona, Ariel, 1983.

- BARONA, J. L. *Bernard : Antología*, Barcelona, Península, 1989.
- BERGSON, H. "Ce que la philosophie doit avant tout à Claude Bernard", *Centenaire de Claude Bernard*, París, Collège de France, 1913.
- BERKSON, W. *Las teorías de los campos de fuerza desde Faraday hasta Einstein*, traducido por Luisa González Seco, Madrid, Alianza, 1985.
- BINET, L. *Esquisses et notes de travail inédites de Claude Bernard*, París, Masson et Cie, 1952.
- BLACKMORE, J. T. *Ernst Mach. His work, life and influence*, Berkeley-Los Angeles, University of California Press, 1972.
- BLASIUS, W. et al. *Founders of experimental physiology*, Munich, Lehmanns, 1971.
- BUCHNER, H. (ed.) *F. W. J. Schelling, "Timaeus" (1794)*, Stuttgart-Bad Cannstatt, Frommann-Holzboog, 1994
- CASSIRER, E. *Rousseau, Kant, Goethe*, Princeton, University Press, 1945
- CANGUILHEM, G. *L'idée de médecine expérimentale selon Claude Bernard*, París, Palais de la Découverte, 1965.
- CLARKE, R. *Claude Bernard*, París, Seghers, 1961.
- COHEN, R. S y SEEGER, R. *Ernst Mach, physicist and philosopher*, Nueva York, J. (eds.) Humanities Press, 1970.
- CONRY, Y. *L'introduction du darwinisme en France au XIX siècle*, París, Librairie Philosophique J. Vrin, 1974.
- CORNFORD, F. M. *Plato's cosmology. The Timaeus of Plato translated with a running commentary*, Londres, Routledge and Kegan, 1937.
- DAWKINS, R. *El relojero ciego*, trad. de M. Arroyo, Barcelona, Lábora, 1989.
- DRIESCH, H. *Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre*, Leipzig, J. A. Barth, 1905.
- DÜRING, I. *Aristóteles*, México, D. C., Universidad Autónoma de México, 1990.
- DURNER, M. "Die Naturphilosophie im 18 Jahrhundert und der naturwissenschaftliche Unterricht in Tübingen. Zu den Quellen von Schellings Naturphilosophie", en *Archiv für*

- Geschichte der Philosophie*, Berlín-Nueva York, Walter de Gruyter, 1991.
- ECKER, A. *Lorenz Oken*, Stuttgart, E. Schweizerbart, 1.880
- ELLIOT, P. "Vivisection and the Emergence of Experimental Medicine in Nineteenth Century France", en Rupke, N. (ed) *Vivisection in Historical Perspective*, New York, Croom Helm, 1987.
- FLORKIN, M. *Naissance et déviation de la théorie cellulaire dans l'oeuvre de Théodore Schwann*, París, Hermann, 1960.
- FOULQUIÉ, P. *Claude Bernard*, París, Les éditions de l'école, 1954.
- FURTH, M. "Aristotle's biological universe : an overview", en Gotthelf, A. y Lennox, J. G.: *Philosophical issues in Aristotle's biology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, pp. 21-52.
- GILSON, E. *De Aristóteles a Darwin (y vuelta)*, Pamplona, Eunsa, 1988.
- GLAS, E. *Chemistry and physiology in their historical philosophical relations*, Delft, Delft University Press, 1970.
- GODE-VON AESH, A. *El romanticismo alemán y las ciencias naturales*, trad. I. T. M. de Brugger, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1974.
- GONZÁLEZ RECIO, J. L. "Una reflexión sobre la Biología de Aristóteles", en *Revista de Filosofía*, CSIC, IX, 333-341, 1986.
- GONZÁLEZ RECIO, J. L. "El tenaz espectro del vitalismo", en *Anales del seminario de metafísica*, nº extra, Madrid, ed. Complutense, 1992.
- GONZÁLEZ RECIO, J. L. "Elementos dinámicos de la teoría celular", *Revista de filosofía*, 8, 1990, pp. 83-109.
- GONZÁLEZ RECIO, J. L. "Anotaciones epistemológicas a la teoría celular", *Uroboros*, 2, 1992, pp. 67-84.
- GONZÁLEZ RECIO, J. L. "La paradoja Harvey-Descartes y el proyecto de una biología geométrica", en Arana, J. (ed.): *La filosofía de los científicos*, Sevilla, Universidad de Sevilla-Fundación El Monte, 1995, pp. 61-82.
- GONZÁLEZ-RECIO, J. L. "La unificación de la ciencia natural y los límites de la mecánica clásica", en *Revista de Filosofía*, 3ª época, vol. VIII, 1995, pp. 77-88, Madrid, Servicio de Publicaciones de la UCM.

- GONZÁLEZ-RECIO, J. L. “El programa reduccionista en las ciencias de la vida (1910-1944), en *Anales del Seminario de Metafísica*, nº 27, 1993, pp. 111-125, Madrid, Editorial Complutense.
- GONZÁLEZ-RECIO, J. L. “El compás, la lanceta y el crisol. Retratos de la naturaleza durante el nacimiento de la ciencia moderna”. *Llull*, 22, 405-419, 1999.
- GRANDE, F. y VISCHER, M. B. *Claude Bernard and experimental medicine. Colected papers from a symposium*, Cambridge (Mass.), Schenkam, 1967.
- GRAY, A. *Charles Darwin*, en *Nature*, 4 de junio de 1874.
- GRMEK, M. *Claude Bernard et la méthode expérimentale*, París, Payot, 1973.
- GRMEK, M. *Le legs de Claude Bernard*, París, Fayard, 1997.
- GRMEK, M. *Raisonnement expérimentale et recherches toxicologiques chez Claude Bernard*, Génova-París, Droz, 1973.
- GOTTHELF, A. (ed.) *Aristotle on nature of living things: Philosophical and historical studies*, Pittsburg, Mathesis, 1985.
- HARMAN, P. M. *Energía, fuerza y materia. El desarrollo conceptual de la física del siglo XIX*, traducido por Pedro Campos Gómez, Madrid, Alianza, 1990.
- HALL, T. S. *Ideas of life and matter*, vol. II: *From the enlightenment to the end of the nineteenth century*, Chicago, The University of Chicago Press, 1.969.
- HANSON, N. R. *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*, Madrid, Alianza, 1977.
- HEIM, R. (ed.) *Les concepts de Claude Bernard sur le milieu interior*, París, Masson, 1967.
- HEMPEL, C. G. *Filosofía de la ciencia natural*, trad. A. Deaño, Madrid, Alianza, 1992.
- HEUSER-KEßLER, L. M. *Die Produktivitat der Natur. Schellings Naturphilosophie und das neue Paradigma der Selbstorganisation in den Naturwissenschaften*, Berlín, Dunker und Humblot, 1986
- HOLMES, F. L. *Claude Bernard and animal chemistry. The emergence of a scientist*, Cambridge (Mass.), Harvard Univ. Press, 1974.
- HORKHEIMER, M. *Dialéctica de la Ilustración*, trad. J. J. Sánchez, Madrid, Trotta, 2001.

- JACOB, F. *La lógica de lo viviente*, Madrid, Salvat, 1986.
- KITTS, D. B. “Plato on kinds of animals”, *Biology and Philosophy*, 2, 315-328.
- KLEIN, M. *À la recherche de l’unité élémentaire des organismes vivants. Histoire de la théorie cellulaire*, París, Palais de la Découverte, 1959.
- KOLAKOWSKI, L. *La filosofía positiva*, traducido por Genoveva Ruiz-Ramón, Madrid, Cátedra, 1988.
- LAÍN ENTRALGO, P. “Claudio Bernard y la experimentación en fisiología”, *Estudio preliminar a la Introducción al estudio de la medicina experimental*, Madrid, Centauros, 1947.
- LEYTE, A. *Schelling, F. W. J.: Escritos sobre filosofía de la naturaleza*, Madrid, Alianza, 1996
- LIEBEN, F. *Geschichte der physiologischen Chemie*, Nueva York, Georg Olms, 1970.
- LOSEE, J. *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*, trad. A. Montesinos, Madrid, Alianza, 1981.
- LORENZANO, C. “Claude Bernard y Karl Popper. Dos racionalismos críticos”, en *Teoría*, México D. F., UNAM, 1980.
- LOVEJOY, A. O. *The Great Chain of Being. A study of the history of an idea*, Cambridge, Harvard University Press, 1957.
- MARKET, O. Y RIVERA DE ROSALES, J. (coord.) *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense y U.N.E.D., 1996
- MARTINEZ MARZOA, F. *De Kant a Hölderlin*, Madrid, Visor, 1992
- MAURIAC, P. *Libres échanges*, París, Grasset, 1935.
- MAYNARD, J. *Los problemas de la biología*, trad. M. Sansigre, Madrid, Cátedra, 1987.
- MAYR, E. “A response to David Kitts”, *Biology and Philosophy*, 3, 97-98, 1988.
- MONTIEL, L. “Filosofía de la ciencia médica en el romanticismo alemán. La propuesta de Ignaz Döllinger (1770-1841) para el estudio de la fisiología” en *Medicina e historia* nº 70, Barcelona, J. Uriach

- y Cía, 1997
- MONTIEL, L. “Más allá de “El nacimiento de la clínica”. La comprensión de la “Anatomía General” de Bichat desde la *Naturphilosophie* de Schelling” en MARKET, O. Y RIVERA ROSALES, J. (Coord.): *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense y U.N.E.D., 1996.
- OLMSTED, J. M. *Claude Bernard, physiologist*, Londres, Cassell, 1939.
- OSPOVAT, D. *The development of Darwin’s theory: natural history, natural theology, and natural selection, 1838-1859*, Cambridge, Cambridge University Press, 1981.
- PI-SUNYER, J. *El pensamiento vivo de Claude Bernard*, Buenos Aires, Losada, 1965.
- PIERRE, L. *La découverte de la vie: Aristote*, París, Hermann, 1975.
- PREUS, A. *Science and philosophy in Aristotle’s biological works*, Hildesheim, Georg Olms, 1975.
- PRIGOGINE, I. y STENGERS, I. *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. 1ª ed. 1979, traducido por María Cristina Martín Sanz, Madrid Alianza, 1994.
- PROCHIANTZ, A. *Claude Benard et la revolution physiologique*, París, PUF, 1990.
- RABANO GUTIERREZ, A. “Actualidad de la interpretación epigenética del desarrollo de los seres vivos en la filosofía natural de Schelling” en MARKET, O. Y RIVERA ROSALES, J. (Coord.): *El inicio del idealismo alemán*, Madrid, Editorial Complutense y U.N.E.D., 1996
- ROSTAND, J. *Hommes de vérité*, París, Éditions Stock, 1968.
- REICHENBACH, H. *La filosofía científica*, traducido por H. Flores, México D. F., F. C. E., 1967.
- ROGER, J. *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII siècle*, París, Armand Colin, 1971.
- SCHILLER, J. *Claude Bernard et les problèmes scientifiques de son temps*, París, Les editions du Cèdre, 1967.
- SCHULZ, W. *Fichte-Schelling Briefwechsel*, Frankfurt, Suhrkamp Verlag, 1968

- SENENT, J. *Introducción a la Filosofía zoológica de Lamarck*, Barcelona, Mateu, pp. 7-20, 1971.
- SERTILLANGES, A. D. *La philosophie de Claude Bernard*, París, éd. Montaigne, 1943.
- SHERRINGTON, C. S. *Goethe on Nature and Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1.949.
- SIMON, B. *Recherches sur les grands traités biologiques d'Aristote : sources écrites et préjugés*, Bruselas, Académie Royale de Belgique, 1980.
- STAFLEU, F. A. *Linnaeus and the linnaeans*, Utrech, Oosthoek, 1971.
- VIRTANEN, R. *Claude Bernard and his place in the history of ideas*, Lincoln, Univ. of Nebraska Press, 1960.
- WOODGER, J. H. *Biología y lenguaje*, Madrid, Tecnos, 1978.

### 3. Obras de carácter general:

- AMBACHER, M. *Méthode de la philosophie de la nature*, París, PUF, 1961.
- AUBERT, J. M. *Philosophie de la nature*, París, Beauchesne et fils, 1965.
- BERNAL, J. D. *Historia social de la ciencia*, trad. de J. R. Capella, Barcelona, Península, 1967.
- CHALMERS, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*, trad. E. Pérez y P. López, Madrid, Siglo XXI, 1990.
- CID, F. (de) *Historia de la ciencia*, Barcelona, Planeta, 1982.
- COLEMAN, W. *La biología en el siglo XIX. Problemas de forma, función y transformación*. 1ª ed. 1.971, trad. cast. Georgina Guerrero, México, D. F., Fondo de Cultura Económica, 1.983.
- COPLESTON, F. *Historia de la filosofía*, Barcelona, Ariel, 1979.
- CROMBIE, A. C. *Historia de la ciencia*, trad. de J. Bernia, Madrid, Alianza, 1980.
- DAMPIER, A. *A history of science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1979.
- DAUMAS, M. *Las grandes etapas del progreso técnico*, trad. de M. Lara, México D. F., F.C.E., 1983.



- DRIESCHNER, M. *Einführung in die Naturphilosophie*, Darmstadt, W.B.G., 1981.
- ELENA, A. y ORDÓÑEZ, J. *Historia de la ciencia*, Madrid, Universidad Autónoma, 1988.
- FERRATER MORA, J. *Diccionario de filosofía*, 4 vols., Madrid, Alianza, 1.990.
- GARCÍA BACCA, J. D. *Historia de la filosofía de la ciencia*, México D.F., U.N.A.M, 1963.
- HITLER, H. B. *Espacio, tiempo, materia, infinito. Contribución a una historia del pensamiento científico*, trad. de J. Conde, Madrid, Gredos, 1968.
- HORZ, H. *Naturphilosophie. Von den Spekulation zur Wissenschaft*, Berlín, Akademie, 1969.
- HUGHES, A. *History of cytology*, Londres-Nueva Cork, Abelard-Schumann, 1959.
- HULL, L.W.H. *Historia y filosofía de la ciencia*, trad. de M. Sacristán, Barcelona, Ariel, 1981.
- HUTTEN, E. H. *The origins of science*, Westport, Greenwood Press, 1978.
- JAHN, I. y cols. *Historia de la biología*, Jena, 1ª ed. VEB Gustav Fischer Verlag, 1.985. Traducida por Jose Luis Gil Aristu, Barcelona, Lábor, 1.989
- KRACH, H. *An introduction to the historiography of science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1991.
- KRANZBERG, M. *Historia de la tecnología*, Barcelona, Gustavo Gili, 1981.
- LAÍN ENTRALGO, P. *Historia de la medicina*, Barcelona, Salvat, 1978.
- LAFUENTE, A., y SALDAÑA, J. (eds.) *Historia de las ciencias*, Madrid, C.S.I.C., 1987.
- LÓPEZ PIÑERO, J. M. *La medicina en la historia*, Barcelona, Salvat, 1984.
- MASON, S. F. *Historia de las ciencias*, trad. de C. Solís, Madrid, Alianza, 1985-1986.
- MAYR, E. *The growth of biological thought*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1882.
- MORTON, A. G. *History of botanical science*, Londres, Academic Press, 1981.
- NORDENSKIÖLD, E. *Evolución histórica de las ciencias biológicas*. Traducción de J. Gárate, Madrid, Espasa Calpe, 1ª ed. 1920-24.
- PASSMORE, J. *Cien años de filosofía*, Madrid, Alianza, 1981.
- PÉREZ BALLESTAR, J. *Compendio de historia de la ciencia*, Salamanca, Universidad

- de Salamanca, 1984.
- PETIT, J. M. *La filosofía de la naturaleza como saber filosófico*, Barcelona, Acervo, 1980.
- RADL, E. M. *Historia de las teorías biológicas*, vol. II: *Desde Lamarck y Cuvier*. 1ª ed. 1.909. Trad. esp. F. García del Cid y de Arias, Madrid, Alianza, 1.988.
- ROSSI, P. *Las arañas y las hormigas: una apología de la historia de la ciencia*, trad. de J. Bignozzi, Barcelona, Crítica, 1990.
- ROSTAND, J. *Introducción a la historia de la biología*, Barcelona, Península, 1979.
- RUSSO, F. *Nature et méthode de l'histoire des sciences*, París, Librairie Scientifique et Technique, 1983.
- SERAFINI, A. *The epic history of biology*, Nueva York-Londres, Plenum Press, 1993.
- SERRES, M. (ed.) *Historia de las ciencias*, trad. de R. Herrera, Madrid, Cátedra, 1991.
- SINGER, C. *A history of biology*, Nueva York, Henry Schuman, 1950.
- SMITH, C. U. M. *El problema de la vida. Ensayo sobre los orígenes del pensamiento biológico*. 1ª ed. 1.975, traducido por Natividad Sánchez Sainz-Trápaga, Madrid, Alianza, 1.977.
- TATON, R. (de) *Historia general de las ciencias*, 5 vol., trad. De M. Sacristán et a., Barcelona, Destino, 1971-1975.
- TONQUEDEC, J. *La philosophie de la nature*, París, Lethielleux, 1956-1959.
- TREBESCHI, A. *Manual de historia del pensamiento científico*, Barcelona, Avance, 1977.

#### 4. Bases de datos y repertorios bibliográficos:

*Francis. Philosophie*, C.N.R.S., Paris, France.

*Índice español de humanidades. Filosofía*. CINDOC, CSIC, España.

*Repertoire bibliographique de la philosophie*. Louvain, Belgique.

*The Library of Congress Catalog*, Washington DC, USA.

*The Philosopher's Index*, Bowling Green State University, Ohio, USA.