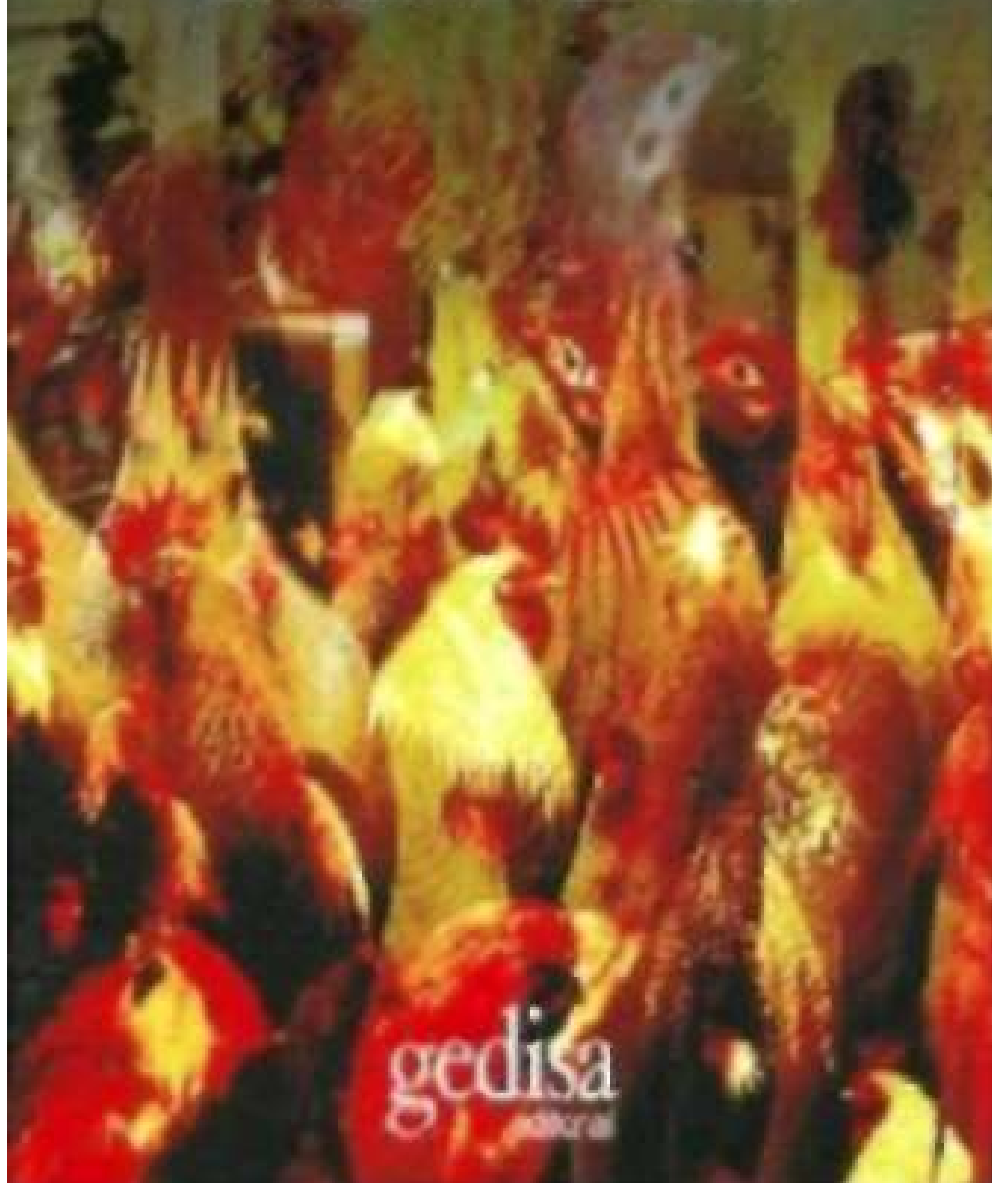


RICHARD DAWKINS

EL CAPELLÁN DEL DIABLO

REFLEXIONES SOBRE
LA ESPERANZA, LA MENTIRA,
LA CIENCIA Y EL AMOR



gedisa
libros

- [EL CAPELLÁN DEL DIABLO](#)
- [EL CAPELLÁN DEL DIABLO](#)
- [Introducción](#)
- [1. Ciencia y sensatez](#)
 - [1.1. El capellán del diablo](#)
 - [1.2. ¿Qué es verdad?211](#)
 - [1.3. Lagunas mentales218](#)
 - [1.4. Ciencia, genética y ética: memo para Tony Blair](#)
 - [1.5. Juicios por jurados220](#)
 - [1.6. La verdad cristalina y las bolas de cristal221](#)
 - [1.7. El posmodernismo al desnudo222](#)
 - [1.8. La dicha de vivir peligrosamente: Sanderson de Oundle224](#)
- [2. Se hará la luz](#)
 - [2.1. Se hará la luz](#)
 - [2.2. Darwin triunfante255](#)
 - [2.3. El «desafío de la información»267](#)
 - [2.4. No somos genes268](#)
 - [2.5. Hijo de la Ley de Moore270](#)
- [3. La mente infectada](#)
 - [3.1. Juncos chinos y teléfonos descompuestos274](#)
 - [3.2. Virus de la mente277](#)
 - [3.3. La gran convergencia285](#)
 - [3.4. Dolly y los portavoces de la religión290](#)
 - [3.5. Tiempo de ponerse de pie291](#)
- [4. Me lo han dicho, Heráclito](#)
 - [4.1. Lamento por Douglas297](#)
 - [4.2. Panegírico para Douglas Adams](#)
 - [4.3. Panegírico para W. D. Hamilton](#)
 - [4.4. Aceite de serpiente](#)
- [5. Hasta las tropas toscanas](#)
 - [5.1. Regocijarse con la diversidad de la naturaleza311](#)
 - [5.2. El arte de lo desarrollable](#)
 - [5.3. Hallucigenia, Wiwaxia y sus amigos318](#)
 - [5.4. Chauvinismo humano y progreso evolutivo320](#)
 - [5.5. Correspondencia inconclusa con un «peso pesado» darwiniano](#)
- [6. Toda África y sus prodigios están en nosotros](#)
 - [6.1. La ecología de los genes337](#)
 - [6.2. Desde el corazón de África338](#)
 - [6.3. De África y de áureos gozos339](#)
 - [6.4. Héroes y antepasados340](#)
- [7. Una plegaria para mi hija](#)
 - [7.1. Buenas y malas razones para crear344](#)
- [notes](#)

EL CAPELLÁN DEL DIABLO

Traductor: González del Solar, Rafael
©2003, Dawkins, Richard
©2006, Editorial Gedisa, S.A.
Colección: Colección Libertad y cambio, 38
ISBN: 9788497840538
Generado con: QualityEPUB v0.31

EL CAPELLÁN DEL DIABLO

Reflexiones sobre la esperanza, la mentira, la ciencia y el amor

Richard Dawkins

Título del original inglés: A Devil's Chaplain

Houghton Mifflin Company

© Richard Dawkins, 2003. Todos los derechos reservados.

Diseño de cubierta: Juan Santana

Traducción: Rafael González del Solar

Primera edición: marzo del 2005, Barcelona

Derechos reservados para todas las ediciones en castellano

© Editorial Gedisa, S.A.

Paseo Bonanova, 9 1º- V 08022 Barcelona, España Tel. 93 253 09 04 Fax 93 253 09 05

Correo electrónico: gedisa@gedisa.com <http://www.gedisa.com>

ISBN: 8497840534 Depósito legal: B. 16615-2005

Impreso por Romanyá Valls Verdaguer, 1, 08396 Capellades

Impreso en España Printed in Spain

Para Juliet en su decimoctavo cumpleaños

Introducción

Esta obra es una selección personal, realizada a partir de todos los artículos y conferencias, diatribas y reflexiones, reseñas de libros y prólogos, homenajes y panegíricos que he publicado (o, en algunos casos, no he publicado) a lo largo de 25 años. Aparecen aquí numerosos temas. Algunos surgen del darwinismo o de la ciencia en general; otros tienen que ver con la moralidad, la religión, la educación, la justicia, el duelo, África o la historia de la ciencia. Algunos son simplemente personales o lo que Carl Sagan podría haber llamado cartas de amor a la ciencia y la racionalidad.

Si bien admito que en estas páginas hay ocasionales llamaradas de irritación (completamente justificada), me gusta pensar que en su mayoría tienen cierta jovialidad y que tal vez hasta sean jocosas. Allí donde hay pasión, hay mucho por lo cual apasionarse. Allí donde hay cólera, espero que se trate de una cólera controlada. Allí donde hay tristeza, espero que en ningún caso se desborde en desesperación, sino que, más bien, mire hacia el futuro. Pero, más que cualquier otra cosa, la ciencia es para mí una viva fuente de gozo y tengo la esperanza de que eso se refleje en mis palabras.

La obra está dividida en siete apartados, seleccionados y ordenados por la compiladora, Latha Menon, en estrecha colaboración conmigo. Con toda la amplitud de conocimientos y la culta inteligencia que puede esperarse de la directora ejecutiva de Encarta Encyclopedia's World, edición inglesa, Latha ha mostrado ser una antóloga inspirada. Para cada uno de los siete apartados he escrito preámbulos, en los cuales reflexiono sobre las piezas que Latha creyó dignas de ser reimprimadas. También escribí las conexiones entre esas piezas. La tarea difícil fue la de Latha y me llena de admiración el modo en que ha manejado en forma simultánea tantos de mis escritos (más que los reimprimados en esta obra) y su habilidad para conseguir de ellos un equilibrio más sutil que el que yo les hubiese otorgado. Pero, desde luego, soy responsable por el material a partir del cual Latha tuvo que escoger.

No es posible mencionar a todas las personas que contribuyeron a cada pieza individual, repartidas —como están— a lo largo de 25 años. El libro contó con la ayuda de Ya n Wong, Christine DeBlase-Ballstadt, Michael Dover, Laura van Dam, Catherine Bradley, Anthony Cheetham y, por supuesto, de Latha Menon. Mi gratitud hacia Charles Simonyi —mucho más que un benefactor— no ha disminuido un ápice. Y mi esposa, Lalla Ward, continúa brindándome su aliento, su consejo y su afinado oído para la música del lenguaje.

Richard Dawkins

1. Ciencia y sensatez

El primer ensayo de este libro, *El capellán del diablo* (1.1), es inédito. Su título, el mismo de esta obra, se explica en el texto mismo. El segundo ensayo, *¿Qué es verdad?* (1.2), fue mi contribución para la revista *Forbes ASAP* en un simposio del mismo nombre. Los científicos tienden a tener un punto de vista fuerte sobre la verdad y pierden la paciencia ante la ambigüedad filosófica sobre su realidad o importancia. Hacer que la naturaleza nos entregue sus verdades ya es bastante difícil como para añadir a ello espectadores y entrometidos que arrojen obstáculos gratuitos en nuestro camino. Mi ensayo propone que debemos, al menos, ser coherentes. Las verdades cotidianas están tan expuestas (o tan poco expuestas) a la duda filosófica como las verdades científicas. Evitemos el doble discurso.

En ocasiones temo aburrir a la gente con este asunto del doble discurso. Todo comenzó en mi niñez, cuando mi primer héroe, el Doctor Doolittle (quien irresistiblemente regresó a mi mente cuando leí *El viaje de un naturalista* de Charles Darwin, mi héroe de la adultez), levantó mi conciencia —si se me permite usar una expresión feminista— sobre el trato que damos a los animales. Debería decir a los animales no humanos, puesto que los seres humanos somos animales. El filósofo moral a quien con mayor justicia se atribuye el mérito de haber levantado nuestras conciencias en relación con el tema es Peter Singer (quien recientemente se ha mudado de Australia a Princeton). Su obra *El Proyecto Gran Simio*¹ está orientada a la posibilidad de otorgar derechos a los otros grandes simios, derechos que se parezcan —en la medida en que la práctica lo posibilite— a los derechos civiles del gran simio humano. Cuando uno se detiene a preguntarse por qué esto parece tan absurdo, a medida que más se lo piensa, menos absurdo parece. Bromas fáciles como «¿Tendremos que reforzar las urnas para las próximas elecciones?» pueden descartarse rápidamente: damos derechos, pero no el voto, a los niños, a los lunáticos y a los miembros de la Cámara de los Lores. La mayor objeción al GAP es «¿Dónde acabará todo esto? ¿En derechos para las ostras?». (La ocurrencia de Bertrand Russell en un contexto similar.) ¿Dónde habremos de trazar la línea? *Lagunas mentales*² (1.3), mi propia contribución al tema, utiliza un argumento evolutivo para mostrar que, en primer lugar, no deberíamos preocuparnos por trazar líneas. No hay ninguna ley de la naturaleza que diga que los límites deben ser completamente nítidos.

En diciembre del 2000 fui invitado junto con otras personas a escribir un breve trabajo sobre algunos temas en particular para que Tony Blair lo leyera durante las vacaciones de Navidad. Mi tema fue «Ciencia, genética, riesgo y ética».

Todo intento de acotar el derecho al juicio por jurados, hasta en la más mínima medida, es recibido con los lamentos propios de un ultraje. En las tres oportunidades en que fui convocado a participar de un jurado, la experiencia resultó ser bastante desagradable y decepcionante. Mucho después, dos juicios grotescamente publicitados en Estados Unidos me llevaron a reflexionar sobre la razón principal de mi desconfianza con respecto al sistema de jurados y a ponerla por escrito en *Juicios por jurados* (1.5).

Los cristales suelen ser el primer objeto en surgir de la caja de trucos de clarividentes, místicos, médiums y otros charlatanes. En el artículo siguiente mi propósito fue explicar a los lectores de un periódico londinense, el *Sunday Telegraph*, la auténtica magia de los cristales. En otros tiempos sólo la prensa amarilla alentaba supersticiones populares como la observación de cristales o la astrología. Hoy en día algunos periódicos respetables, incluyendo al *Telegraph*, han decaído hasta el extremo de incluir una columna sobre astrología. Por esta razón acepté su invitación a escribir *La verdad cristalina y las bolas de cristal* (1.6).

El blanco del ensayo siguiente, *El posmodernismo al desnudo*, es una especie más intelectual de charlatán. La *Ley de Conservación de la Dificultad*, de Dawkins, indica que en temas académicos el oscurantismo se dilata hasta llenar el vacío de su sencillez intrínseca. La física es realmente una materia difícil y profunda. Por esto los físicos necesitan trabajar duramente —y así lo hacen— para que su lenguaje sea lo más simple posible (pero no «más simple», insistía con acierto Einstein). Otros académicos —algunos apuntarán con el dedo ciertas escuelas europeas de crítica literaria y ciencias sociales— sufren de lo que Peter Medawar (creo) ha llamado «Envidia de la Física». Estos intelectuales desean que se los considere profundos, pero siendo su materia bastante fácil y superficial, necesitan compensarlo utilizando un lenguaje rebuscado. El físico Alan Sokal perpetró un gracioso fraude, cuya víctima fue el «Colectivo» editorial (¿qué más podría haber sido?) de una revista de ciencias sociales particularmente pretenciosa. Más tarde, con su colega Jean Bricmont, Sokal publicó un libro, *Imposturas intelectuales* (o *Fashionable Nonsense*, el título con el que el libro fue publicado en Estados Unidos), en el que ha documentado hábilmente esta epidemia de «disparates de moda». «El posmodernismo al desnudo» (1.7) es mi reseña sobre este libro jocoso e inquietante a la vez.

Debo añadir que el hecho de que el término «posmodernismo» aparezca en el título que me dieron los directores de *Nature* no implica que yo sepa (o que ellos sepan) qué quiere decir. Por cierto, creo que no significa nada, salvo en el acotado contexto de la arquitectura del cual es originario. Recomiendo hacer lo siguiente: cada vez que alguien utilice esa palabra en otros contextos, detenedlo al instante y preguntadle con amistosa y neutral curiosidad qué significa ese término. Jamás he oído algo que se acerque ni remotamente a una definición útil o que fuese siquiera vagamente coherente. Lo mejor que el lector podrá obtener es una risita nerviosa entre dientes diciendo: «Sí, estoy de acuerdo, es una palabra terrible, pero tú me entiendes». Pues, no, en realidad no entiendo.

Como docente de toda la vida, me preocupo cuando erramos el camino en la educación. Casi a diario oigo historias de horror acerca de ambiciosos padres o escuelas que malogran la dicha de la niñez. Y ello comienza odiosamente pronto. Un niño de seis años va a «terapia» porque les tiene «preocupados» una disminución de su rendimiento en matemática. Una directora llama a los padres de una niña y les sugiere que la envíen a un maestro particular. Los padres objetan que instruir a la niña es trabajo de la escuela. ¿Por qué ha quedado rezagada respecto de los demás alumnos? «Se queda atrás» —explica con paciencia la directora— «porque los padres de todos los otros niños del curso pagan maestros particulares.»

No se trata únicamente de la amenaza que esto significa para la alegría de la niñez. Lo que está en juego es el regocijo de la auténtica educación: leer un libro maravilloso por placer, antes que para pasar un examen; profundizar sobre un tema porque resulta fascinante y no porque esté en el plan de estudios; mirar cómo se encienden los ojos de un gran maestro por causa del amor que profesa a su materia. La dicha de vivir peligrosamente: Sanderson de Oundle (1.8) es un intento por rescatar del pasado el espíritu de este gran maestro.

1.1. El capellán del diablo

Darwin hablaba casi en serio al acuñar la expresión «Capellán del diablo» en una carta a su amigo Hooker en 1856.

Qué libro escribiría un capellán del diablo acerca del torpe, despilfarrador, desatinado y horriblemente cruel mecanismo de la naturaleza.

De un proceso de prueba y error, sin planificación alguna y en la colosal escala en que se da la selección natural, puede esperarse que sea torpe, despilfarrador y desatinado. Acerca del despilfarro, no hay dudas. Tal como he dicho en otra oportunidad, la elegancia que muestran los guepardos y las gacelas al correr tiene un alto coste en sangre y sufrimiento de numerosos antecedentes de uno y otro lado. Por más torpe y desatinado que el proceso -sin duda— sea, sus resultados son todo lo contrario. Nada hay de torpe en una golondrina; nada hay de desatinado en un tiburón. Lo que sí es torpe y desatinado, según los criterios humanos, es el algoritmo darwiniano que ha llevado a su evolución. En cuanto a la crueldad, aquí está Darwin nuevamente, en una carta dirigida a Asa Gray en 1860:

No puedo convencerme de que un Dios tan benéfico y omnipotente haya diseñado y creado los Ichneumonidae con la intención expresa de que se alimenten dentro de los cuerpos vivientes de las orugas.

Un contemporáneo francés de Darwin, Jean Henri Fabre, describió una conducta similar en una avispa excavadora, la ammophila:

Por regla general, las larvas poseen un centro de inervación en cada segmento. Ello es así, en particular, en el gusano gris, la víctima de la ammophila velluda. La avispa conoce bien este secreto anatómico: pica con su aguijón a la oruga una y otra vez, de cabo a rabo, segmento por segmento, ganglio por ganglio.²⁰¹

Los ichneumonidae de Darwin, al igual que las avispas excavadoras de Fabre, no pican a su presa para matarla, sino para paralizarla, de modo tal que sus larvas puedan alimentarse de carne fresca (viviente). Tal como Darwin comprendió claramente, la indiferencia ante el sufrimiento es una consecuencia inherente a la selección natural. Aunque, en otras ocasiones, él mismo haya intentado restarle importancia a la crueldad, sugiriendo que la mordedura con la que el predador mata a su presa es misericordiosamente eficaz. Pero el capellán del diablo señalaría con igual eficacia que, si hay misericordia en la naturaleza, es accidental. La naturaleza no es ni benévola ni cruel, sino indiferente. Lo que puede aparecer como benevolencia surge del mismo imperativo que la crueldad. En palabras de uno de los sucesores más reflexivos de Darwin, George C. Williams:²⁰²

¿Con qué otra actitud que no sea de reprobación se supone que debe reaccionar una persona con el mínimo sentido moral ante un sistema en el cual la finalidad última de la vida es ganarle al vecino en el traspaso de genes a las generaciones futuras; en el cual esos genes exitosos portan el mensaje que rige el desarrollo de la siguiente generación; en el cual ese mensaje es siempre «explotar el entorno, incluyendo amigos y parientes, de manera tal que se maximice el éxito de nuestros genes»; en el cual lo más cercano a una regla dorada es «no hagas trampas, a menos que eso pueda dejarte una ganancia neta»?

Bernard Shaw se vio llevado a adoptar una confusa idea de evolución lamarckiana, únicamente por causa de las consecuencias morales del darwinismo. Shaw escribió, en el prefacio de *Vuelta a Matusalén*:

Cuando se aclara todo su significado, el corazón se hunde en un pantano interior. Hay en ello un espantoso fatalismo, una horrible y detestable reducción de la belleza y la inteligencia, de la fuerza y la finalidad, del honor y la aspiración.

Su discípulo del diablo era un bribón infinitamente más jovial que el capellán de Darwin. Shaw no se creía religioso, pero poseía la pueril incapacidad de distinguir entre lo que es verdad y aquello que deseáramos que lo fuese. El mismo tipo de limitación alienta la actual oposición popular a la evolución.²⁰³

Lo máximo que la evolución puede ofrecer es la idea de que «la fuerza hace el derecho». Cuando Hitler exterminó a cerca de 10 millones de hombres, mujeres y niños inocentes, actuaba completamente de acuerdo con la teoría de la evolución y en total desacuerdo con todo lo que los seres humanos entendemos que es bueno o malo... Si a un niño se le enseña que ha evolucionado a partir de los monos, pues, se comportará como uno de ellos.

Una reacción totalmente diferente es regocijarse ante la insensibilidad de la selección natural, junto a los darwinistas sociales y, sorprendentemente, junto a H. G. Wells. La Nueva República, en la cual Wells bosqueja su utopía darwiniana, contiene algunas líneas que pueden helar la sangre:²⁰⁴

¿Y cómo tratará la Nueva República a las razas inferiores? ¿Cómo tratará a los negros... a los amarillos... a los judíos... a esos enjambres de gentes negras, pardas, blanco sucio y amarillas para las que no hay sitio en las nuevas necesidades de la eficiencia? Bien, el mundo es el mundo y no una institución de beneficencia; y me temo que tendrán que abandonarlo... Y el sistema ético que regirá el Estado mundial estará moldeado principalmente a favor de la procreación de aquello que es bueno, eficiente y hermoso en la humanidad; cuerpos bellos y fuertes, mentes claras y poderosas... Y el método que la naturaleza ha seguido hasta ahora al moldear el mundo, por el cual se ha impedido que la debilidad propague la debilidad... es la muerte... Los hombres de la Nueva República... poseerán un ideal que hará que la matanza valga la pena.

En efecto, Julián Huxley, colega de Wells, quitó importancia al pesimismo del capellán del diablo, intentando construir un sistema ético sobre lo que él consideraba eran los aspectos progresistas de la evolución. Su obra «El progreso en general y el progreso biológico», el primero de sus Ensayos de un biólogo²⁰⁵ contiene pasajes que casi parecen un llamado a las armas bajo la bandera de la evolución:

el rostro [del hombre] está orientado en la misma dirección que la onda principal de la vida en evolución y su destino más elevado, la finalidad por la cual ha percibido que debe luchar hace ya tanto tiempo, es ampliar hacia nuevas posibilidades el proceso en el cual la naturaleza ya ha estado ocupada durante tantos millones de años, incorporando métodos en los que el despilfarro sea cada vez menor, acelerando por medio de su conciencia lo que en el pasado fuera obra de ciegas fuerzas inconscientes.

En lo personal, prefiero colocarme junto al refrescantemente belicoso abuelo de Julián —Thomas H. Huxley—, estar de acuerdo -a diferencia de Shaw— con que la selección natural es el motor principal de la evolución biológica, admitir —a diferencia de Julián— su carácter desagradable y —a diferencia de Wells— luchar contra ella como ser humano. He aquí a T. H. en su *Romanes Lecture* sobre «Evolución y ética» en Oxford, 1893.²⁰⁶

Entendamos de una vez por todas que el progreso ético de la sociedad no depende de imitar el proceso cósmico, mucho menos de huir de él, sino de combatirlo.

Esta es, hoy en día, la recomendación de G. C. Williams y también es la mía. Para mí, el sombrío sermón del capellán del diablo es un llamado a las armas. Como científico, soy un apasionado darwiniano que cree que la selección natural es, si bien no el único motor que impulsa la evolución, sí la única fuerza capaz de producir la ilusión de finalidad que tanto impacta cuando se contempla la naturaleza. Pero si como científico sostengo el darwinismo, a la vez soy un apasionado antidarwiniano en lo que se refiere a la política y a cómo

deben manejarse nuestros asuntos humanos. Mis anteriores obras, como *El gen egoísta*, *El relojero ciego*,²⁰⁷ ensalzan la ineluctable corrección fáctica del capellán del diablo (si Darwin hubiese decidido ampliar la lista de adjetivos melancólicos de la acusación del capellán, es muy probable que hubiese elegido «egoísta» y «ciega»). Al mismo tiempo, siempre me he mantenido fiel a las últimas palabras de mi primer libro: «Somos los únicos que podemos rebelarnos contra la tiranía de los replicadores egoístas».

Si al lector le parece percibir alguna inconsistencia o aun una contradicción, está equivocado. No hay inconsistencia en sostener como científico el darwinismo y, a la vez, oponérsele como ser humano. Al menos no más que la que pueda haber en explicar el cáncer como investigador biomédico y, al mismo tiempo, luchar contra él como médico profesional. Por buenas razones darwinianas, la evolución nos ha dotado de un cerebro cuyo tamaño ha aumentado hasta el punto en que se ha hecho capaz de comprender su propio origen, deplorar sus consecuencias morales y luchar contra ellas. Cada vez que utilizamos anticonceptivos mostramos que nuestros cerebros pueden torcer los designios darwinianos. Si, tal como me ha sugerido mi esposa, los genes egoístas son Frankensteins y todo lo viviente sus monstruos, únicamente nosotros podemos completar la historia volviéndonos contra nuestros creadores. Nos enfrentamos a una negación casi exacta de las palabras del obispo Heber, «Todos los paisajes son bellos y sólo el hombre es abominable». En efecto, el hombre puede ser también abominable, pero somos el único refugio ante lo señalado por el capellán del diablo: la crueldad y el torpe y desatinado despilfarro.

Porque nuestra especie, con su extraordinario don de la previsión —producto de esa realidad virtual que llamamos imaginación humana— puede planificar lo opuesto del despilfarro con un mínimo —si es que no nos equivocamos— de torpes desatinos. Hay un genuino regocijo en el dichoso don del entendimiento, incluso cuando aquello que entendemos es el indeseado mensaje del capellán del diablo. Es como si el capellán hubiese madurado y ofrecido la segunda mitad de su sermón. Sí, dice el capellán maduro, el proceso histórico que es causa de vuestra existencia es derrochador, cruel y vil. Pero regocijaos por vuestra existencia, porque el proceso mismo ha tropezado, sin quererlo, con su propia negación. Se trata sólo, por cierto, de una negación pequeña y local, sólo de una especie, únicamente de una minoría entre sus miembros, pero hay esperanza.

Regocijaos aun más porque el torpe y cruel algoritmo de la selección natural ha generado una máquina capaz de incorporar ese algoritmo, estableciendo dentro del cráneo humano un modelo de sí mismo —y más aún— un microcosmos. En estas páginas podría haberme dedicado a desacreditar a Julián Huxley, pero en 1926 publicó un poema que dice algo de lo que quiero hablar²⁰⁸ (y otro poco de lo que no quiero):

El mundo de las cosas penetró en tu mente niña
A poblar ese gabinete de cristal.
En sus muros extraños compañeros se encontraron
Y cosas tornadas en pensamientos se pagaron su linaje.
Pues, ya dentro del muro, halló el corpóreo hecho
Un alma. En mutuo acuerdo, el hecho y tú
Un pequeño microcosmos construisteis, que asignó Enormes tareas a su pequeño ser.
Allí pueden los muertos vivir y conversar con las estrellas:
El ecuador conversa con el polo, la noche con el día;
El espíritu disuelve los barrotos materiales de este mundo;
Miles de encierros arden y se esfuman.
Ya puede vivir el universo y obrar y planear,
Trocado en Dios, al fin, dentro de la mente humana.

Más tarde, en sus *Ensayos de un humanista*,²⁰⁹ Julián Huxley escribió:

Este planeta es uno de los raros sitios en el cosmos donde ha florecido la mente. El hombre es producto de cerca de 3000 millones de años de evolución, en quien el proceso evolutivo se ha tornado consciente de sí mismo y de sus posibilidades. Sea que le guste o que no, el hombre es responsable por toda la evolución futura de nuestro planeta.

Otra lumbrera, como Huxley, de la síntesis neodarwiniana, el gran genetista estadounidense de origen ruso Theodosius Dobzhansky, ha dicho algo semejante:

Al hacer surgir al hombre, el proceso evolutivo ha tomado conciencia de sí mismo, aparentemente por primera y única vez en la historia del Cosmos.

Por tanto, el capellán del diablo podría concluir: «Yérquete con orgullo, Simio Bípedo. El tiburón nada mejor que tú, el guepardo corre más velozmente, el vencejo vuela, el capuchino trepa más ágilmente, el elefante es más poderoso y el roble más longevo. Pero tú tienes el mayor de todos los dones: el don de comprender el proceso despiadadamente cruel que a todos nos ha dado existencia, el don de rebelarte contra sus designios, el don de la previsión» —algo totalmente ajeno al ensayo y error a corto plazo de la selección natural— «y el don de incorporar el cosmos mismo».

Tenemos la fortuna de poseer cerebros que, cuando han sido educados y se les da libertad, son capaces de modular el universo con sus leyes físicas, en las cuales el algoritmo darwiniano está incluido. Tal como escribiera el mismo Darwin en su obra *El origen de las especies*:

De tal modo, de la guerra en la naturaleza, del hambre y de la muerte, se sigue directamente el fin más elevado que somos capaces de imaginar, a saber, la producción de los animales superiores. Hay magnificencia en esta perspectiva acerca de que la vida, con sus diversos poderes, haya sido instilada³ en una o unas pocas formas; y que, mientras este planeta ha girado de acuerdo a las leyes fijas de la gravedad, a partir de un comienzo tan simple, han evolucionado y aún evolucionan innumerables formas bellísimas y maravillosas.

Hay más que magnificencia en esta perspectiva de la vida, por más desoladora y fría que pueda parecer desde la abrigada seguridad de la ignorancia. Hay un profundo consuelo para quienes se mantengan de pie y con el rostro vuelto hacia los sutiles vientos del entendimiento: los «vientos que soplan por los estrellados caminos» de Yeats. En otro ensayo, cito las palabras de un inspirado maestro, F.W. Sanderson, quien incitaba a sus alumnos a «vivir peligrosamente...».

... llena del ardiente fuego del entusiasmo, anárquica, revolucionaria, enérgica, demoníaca, dionisiaca, plena hasta rebosar del maravilloso impulso de crear; tal es la vida del hombre que arriesga la seguridad y la felicidad por el crecimiento y la felicidad.

La seguridad y la felicidad significarían contentarse con respuestas fáciles y comodidad fácil, vivir una mentira tibia y cómoda. La alternativa demoníaca a la que exhorta mi maduro capellán del diablo es riesgosa. Al elegirla pueden perderse las fantasías consoladoras: ya no será posible seguir teniendo en la boca el chupete de la fe en la propia inmortalidad. Al arriesgarnos, nos es posible obtener «crecimiento y felicidad»; la alegría de saber que se ha crecido habiendo aceptado lo que significa la existencia, el hecho de que es temporal y, por ello, tanto más preciosa.⁴

1.2. ¿Qué es verdad?²¹¹

Un poco de conocimiento es algo peligroso. Esta observación nunca me pareció particularmente sabia o profunda,⁵ a excepción del caso en el que lo poco que se sabe es sobre filosofía (como suele ocurrir). Un científico que tiene la temeridad de utilizar la palabra que empieza con «v» (verdad), probablemente se enfrente a alguna forma de acoso filosófico parecida a esta:

No hay verdad absoluta. Al afirmar que el método científico, incluyendo la matemática y la lógica, es una vía privilegiada hacia la verdad estás llevando a cabo un acto de fe personal. Otras culturas podrían creer que la verdad debe buscarse en las entrañas de un conejo o en los delirios de un profeta en lo alto de su torre. Es únicamente tu fe personal en la ciencia la que te lleva a preferir esa clase de verdad.

Esta corriente de filosofía a medio cocer se conoce con el nombre de relativismo cultural. Es un aspecto de las imposturas intelectuales²¹² detectadas por Alan Sokal y Jean Bricmont o de las Supersticiones de alta escuela,²¹³ de Paul Gross y Norman Levitt. La versión feminista ha sido hábilmente expuesta por Daphne Patai y Noretta Koertge, autoras de Ser feminista: historias del mundo de los Estudios de las Mujeres que sirven de advertencia²¹⁴

A los estudiantes de Estudios de las Mujeres se les enseña que la lógica es un instrumento de dominación... las normas y métodos estándar de la investigación científica son sexistas porque son incompatibles con las «maneras femeninas de conocer»... Estas mujeres «subjetivistas» consideran que los métodos de la lógica, el análisis y la abstracción son «territorio ajeno propiedad de los varones» y «valoran la intuición como un enfoque más seguro y fructífero de la verdad».

¿Cómo deben responder los científicos a esta acusación de que nuestra «fe» en la lógica y la verdad científica es solamente eso —fe—, no una manera «privilegiada» (una de las palabras preferidas por las feministas) frente a otras verdades? Una respuesta mínima es que la ciencia obtiene resultados. Tal como se dice en El río del Edén,²¹⁵

Mostradme un relativista cultural a 30.000 pies de altura y os mostraré un hipócrita... Si estáis volando a un congreso internacional de antropólogos o críticos literarios, la razón de que probablemente lleguéis a destino —la causa de que no os desploméis sobre un campo recién arado— es que un gran número de ingenieros occidentales científicamente entrenados han hecho bien sus cuentas.

La ciencia sostiene sus pretensiones de verdad mediante sus espectaculares capacidades de hacer que la materia y la energía bailen a una orden y de predecir qué ha de ocurrir y cuándo.

Pero aun así, ¿se trata de nuestro occidental sesgo científico que nos lleva a admirarnos de la predicción precisa, de la capacidad de lanzar cohetes alrededor de Júpiter para que lleguen a Saturno o de interceptar y reparar el telescopio Hubble? Bueno, concedamos esto y pensemos sociológica y hasta democráticamente. Supongamos que acordamos, en forma provisoria, tratar la verdad científica como una verdad más entre otras muchas y la colocamos junto a sus rivales: la verdad trobriand, la verdad kikuyu, la verdad maorí, la verdad inuit, la verdad navajo, la verdad yanomamo, la verdad ¡kung san, la verdad feminista, la verdad islámica, la verdad hindú. La lista es interminable y esto lleva a una observación reveladora.

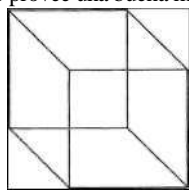
En teoría, las personas pueden abandonar cada una de estas «verdades» por otra cualquiera, si deciden que esta última posee mayores méritos. ¿Cuál sería el fundamento de semejante cambio? ¿Por qué alguien se pasaría, por ejemplo, de la verdad kikuyu a la verdad navajo? Los cambios basados en los méritos son raros. Existe una excepción de importancia crucial: la verdad científica es el único miembro de la lista que regularmente persuade a nuevos conversos de su superioridad. La gente se mantiene leal a los otros sistemas de creencia solo por una razón: fueron criados con esas creencias y jamás han conocido nada mejor. Cuando estas personas tienen la suerte de que se les ofrezca la oportunidad de escapar, los médicos y sus afines se multiplican, en tanto que los brujos se hacen menos numerosos. Hasta quienes no han tenido, o no han podido obtener, una educación científica optan por los beneficios de la tecnología (que la educación científica de otras personas ha hecho posible). De seguro, los misioneros religiosos han convertido eficazmente a un gran número de personas en todo el mundo subdesarrollado. Pero su éxito no está basado en los méritos de la religión particular sino en la tecnología fundada en la ciencia, gracias a la cual se le otorga crédito en forma equivocada (aunque perdonable).

Seguramente el Dios cristiano debe ser superior a nuestro Talismán, porque los representantes de Cristo traen consigo rifles, telescopios, sierras, radios, almanaques que predicen los eclipses con error de un minuto y medicinas que funcionan.

Suficiente respecto del relativismo cultural. Un tipo diferente de crítico preferirá dejar caer el nombre de Karl Popper o (más acorde con la moda) el de Thomas Kuhn:

No hay verdad absoluta. Tus verdades científicas son meras hipótesis que hasta el momento no han podido ser refutadas, pero que están destinadas a ser reemplazadas por otras. En el peor de los casos, tras la próxima revolución científica, las «verdades» de hoy parecerán pintorescas y absurdas, si no directamente falsas. Lo máximo a lo que ustedes los científicos pueden aspirar es a una serie de aproximaciones que reduzcan progresivamente los errores, pero que jamás puedan eliminarlos.

En parte, las objeciones del popperiano surgen del hecho accidental de que los filósofos de la ciencia han estado obsesionados, tradicionalmente, por una pieza singular de historia de la ciencia: la comparación de las teorías gravitatorias de Newton y de Einstein. Es verdad que la ley de los cuadrados inversos de Newton ha acabado siendo una aproximación, un caso especial de la fórmula más general de Einstein. Si este es el único ejemplo de historia de la ciencia que se conoce, se puede terminar pensando que todo lo que nos parece verdad son meras aproximaciones, condenadas a ser reemplazadas. Hay, incluso, un sentido bastante interesante en el cual todas nuestras percepciones sensoriales —las cosas «reales» que «vemos con nuestros propios ojos»— pueden ser consideradas como «hipótesis» acerca del mundo, que no han sido refutadas y son vulnerables al cambio. Esto provee una buena manera de pensar sobre ilusiones tales como el Cubo de Necker.



El patrón bidimensional de tinta sobre el papel es compatible con dos «hipótesis» de solidez alternativas. De tal modo, vemos un cubo sólido que, luego de algunos segundos, se trasmuta en un cubo diferente, luego regresa a la forma del primer cubo y así sucesivamente. Tal vez los datos de los sentidos únicamente confirman o refutan «hipótesis» mentales acerca de lo que hay afuera.²¹⁶

Bien, esta es una teoría interesante. También lo es la noción filosófica de que la ciencia obra por conjeturas y refutaciones, o la analogía entre ambas. Esta línea de pensamiento —todas nuestras percepciones son modelos hipotéticos de nuestro cerebro— puede llevarnos a temer que, en el futuro, la frontera entre la realidad y la ilusión se torne borrosa para nuestros descendientes. Y creer que sus vidas estarán (aun más) dominadas por ordenadores capaces de generar, por sí mismos, vividos modelos. Sin aventurarnos en el mundo de alta tecnología de la realidad virtual, sabemos que nuestros sentidos se engañan fácilmente. A menos que tengamos un anclaje escéptico en la realidad, los magos —ilusionistas profesionales— pueden convencernos de que algo sobrenatural está sucediendo. En efecto, algunas personas que fueron magos notables ganaron enormes sumas de dinero —sumas mucho mayores que las alcanzadas admitiendo que eran sólo prestidigitadores— haciendo exactamente eso. Los científicos, ¡ay!, no están más preparados que otros para desenmascarar a telépatas, médium y charlatanes doblacucharas. Esta es una tarea para la cual resultan más idóneos ciertos profesionales. Eso quiere decir: otros magos. La lección que los prestidigitadores⁶ —los honestos y los otros— nos han enseñado, es que la fe ingenua en nuestros sentidos no es una guía infalible para hallar la verdad.

Pero nada de esto parece minar nuestro común concepto sobre lo que significa que algo sea verdad. Si me hallase en el banquillo de los testigos y el fiscal, agitando su índice,

me preguntara «¿Es verdad que usted estuvo en Chicago la noche de asesinato?», obtendría poca indulgencia si respondiese:

¿Qué quiere decir usted con «verdad»? La hipótesis de que estuve en Chicago no ha sido refutada hasta el momento. Pero sólo es una cuestión de tiempo antes de que constatemos que se trata de una mera aproximación.

O —regresando a la primera objeción— no esperaría que un jurado, incluso uno bongolés, escuchara compasivamente mi alegato:

Sólo en el sentido científico occidental de la palabra «en» estuve en Chicago. Los bongoleses tienen un concepto de «en» completamente diferente, según el cual realmente se está «en» un lugar si se es un anciano con derecho a aspirar algo del escroto seco de un chivo.

Es verdad que el Sol es más caliente que la Tierra y que la mesa sobre la cual escribo está hecha de madera. Estas no son hipótesis a la espera de refutación; no son aproximaciones provisionales a una verdad siempre elusiva; no son verdades locales que podrían ser negadas en otras culturas. Y lo mismo puede decirse sin riesgo de muchas verdades científicas, aun cuando no podamos verlas «con nuestros propios ojos». Es una verdad eterna que el ADN es una doble hélice. Es verdad que si tú, lector, y un chimpancé (o un pulpo o un canguro) rastrean sus antepasados bastante atrás en el tiempo, hallarán finalmente un antepasado común. Para un pedante, estas también serán hipótesis que podrían ser refutadas mañana. Pero nunca lo serán. En términos estrictos, la verdad sobre la inexistencia de seres humanos en el período jurásico es todavía una conjetura. Esta conjetura podría ser refutada en cualquier momento debido al descubrimiento de un solo fósil, fechado de manera genuina por una batería de métodos radiométricos. Podría ocurrir. ¿Quiere el lector apostar? Aun cuando nominalmente se trata de hipótesis bajo palabra, estas afirmaciones son verdaderas exactamente en el mismo sentido en que es verdad que el lector posee una cabeza y que mi escritorio es de madera. Si las verdades científicas son vulnerables a la duda filosófica, no lo son más que las verdades del sentido común. Al menos, seamos justos en nuestras objeciones filosóficas.

Una dificultad más profunda surge de nuestro concepto científico de verdad. La ciencia no es, por cierto, sinónimo de sentido común. Es cierto, el valeroso héroe científico, T. H. Huxley, ha dicho:

La ciencia no es más que sentido común entrenado y organizado; se diferencia de este solamente en lo que un veterano se distingue de un recluta.

Y sus métodos difieren de los del sentido común únicamente en el modo en que las técnicas de combate de un soldado de elite difieren del modo en que un salvaje esgrime su garrote.

Pero Huxley se refería a los métodos de la ciencia, no a sus conclusiones. Tal como ha enfatizado Lewis Wolpert en *La naturaleza no natural de la ciencia*,²¹⁷ las conclusiones pueden ser inquietantemente antiintuitivas. La teoría cuántica es antiintuitiva hasta el extremo de que, en ocasiones, los físicos parecen luchar contra la locura. Se nos pide que creamos que un único cuanto se comporta como una partícula al atravesar un hoyo en lugar de otro. Pero simultáneamente se comporta como una onda al interferir con una copia inexistente de sí mismo, si se hace otro hoyo a través del cual la inexistente copia podría haber pasado (si hubiese existido). La cosa se pone peor aún, a tal punto que los físicos recurren a un gran número de mundos paralelos, inalcanzables entre sí, que proliferan para acomodar todo acontecimiento cuántico alternativo. Otros físicos igualmente desesperados sugieren que los eventos cuánticos están determinados retrospectivamente por nuestra decisión de analizar sus consecuencias. La teoría cuántica nos parece tan extraña, tan desafiante para el sentido común, que hasta el gran Richard Feynman se ha sentido compelido a observar: «Creo que puedo decir sin riesgo que nadie comprende la mecánica cuántica». Con todo, las múltiples predicciones mediante las cuales la teoría cuántica ha sido puesta a prueba se mantienen en pie. Lo hacen con una precisión tan espectacular que Feynman la ha comparado con el ejemplo de medir la distancia entre Nueva York y Los Ángeles, dando un error equivalente al grosor de un cabello humano. Fundada en estas predicciones asombrosamente exitosas, la teoría cuántica -o alguna versión de ella- parece ser tan verdadera como cualquier otra cosa que sepamos.

La física moderna nos enseña que en la verdad hay más de lo que el ojo puede ver. Más que aquello que la limitada mente humana -evolucionada para habérselas con objetos de mediano tamaño, que se mueven a velocidades intermedias a través de distancias intermedias— puede captar. Ante estos misterios profundos y sublimes, la vil cháchara intelectual de los pseudofilósofos presuntuosos no parece digna de la atención de un adulto.

1.3. Lagunas mentales²¹⁸

Estimado Señor:

Solicita usted dinero para salvar a los gorilas y esto es muy encomiable, no cabe duda. Pero parece que no se le ha ocurrido que en ese mismo continente africano hay miles de niños humanos que sufren. Ya habrá tiempo más que suficiente para preocuparse por los gorilas, cuando hayamos salvado hasta el último de los pequeños. ¡Por favor, ordenemos nuestras prioridades correctamente!

Esta hipotética carta podría haber sido escrita por casi cualquier persona de buena voluntad de nuestros días. Al satirizarla, no pretendo sugerir que sea imposible hallar buenos argumentos para otorgar la prioridad a los niños humanos. Cuento con que eso es posible y también con que pueden hallarse argumentos sólidos en favor de los gorilas. Solamente intento señalar la naturaleza automática e irreflexiva del doble discurso especista.⁷ Para mucha gente es algo sencillamente evidente, sin discusión en absoluto, que los humanos tenemos derecho a ser tratados de un modo especial. Para verlo mejor, considérese la siguiente variante de la misma carta:

Solicita usted dinero para salvar a los gorilas y esto es muy encomiable, no cabe duda. Pero parece que no se le ha ocurrido que en ese mismo continente africano hay miles de cerdos hormigueros que sufren. Ya habrá tiempo suficiente para preocuparse por los gorilas cuando hayamos salvado hasta el último de los cerdos hormigueros. ¡Por favor, ordenemos nuestras prioridades correctamente!

Esta segunda carta no podría dejar de provocar la siguiente pregunta: «¿Qué tienen de especial los cerdos hormigueros?». Una buena pregunta. Antes de que tomemos la carta seriamente, debemos darle una respuesta satisfactoria. Con todo, sugiero que a la mayoría de la gente la primera carta no le provocaría la pregunta equivalente, «¿Qué tienen de especial los seres humanos?». Tal como he dicho, no niego que —a diferencia del caso de los cerdos hormigueros— probablemente haya una respuesta poderosa para esta pregunta. Lo único que critico es la irreflexiva imposibilidad de percatarse de que, en el caso de los humanos, la pregunta ni siquiera surge.

La presunción especista que subyace en todo esto es muy simple: los humanos son humanos y los gorilas son animales. Entre ellos se abre un incuestionable abismo, de tal modo que la vida de un solo niño humano vale más que las vidas de todos los gorilas del mundo. El «valor» de las vidas de los animales consiste únicamente en lo que pueda costar a su dueño —o a la humanidad, en el caso de las especies escasas— reemplazarlas por otras. Pero si le adosamos la etiqueta *Homo sapiens*, incluso a un trozo de insensible tejido embrionario, el valor de esa vida se catapulta repentinamente al infinito.

Este modo de ver las cosas caracteriza lo que he llamado la «mentalidad discontinua». Estaríamos de acuerdo en que una mujer de un metro ochenta es alta y que una de un metro cincuenta no lo es. Palabras tales como «alto» o «bajo» nos producen la tentación de encajar el mundo por la fuerza en clases cualitativas, pero esto no significa que el mundo esté realmente distribuido en forma discontinua. Si me dijera el lector que una mujer mide un metro sesenta y nueve y me pidiese que decidiera si la llamaremos alta o no, me encogería de hombros y respondería «Mide un metro sesenta y nueve, ¿no le dice eso lo que necesita saber?». Pero la mentalidad discontinua, por caricaturizarla un poco, estaría dispuesta a ir a juicio (probablemente con un costo enorme) con tal de decidir si la mujer es alta o no. Por cierto, casi no debería decir caricatura. Por años, los tribunales sudafricanos se han afanado en colocar etiquetas de blanco, negro o «de color» a los individuos producto de padres diferentes.⁸

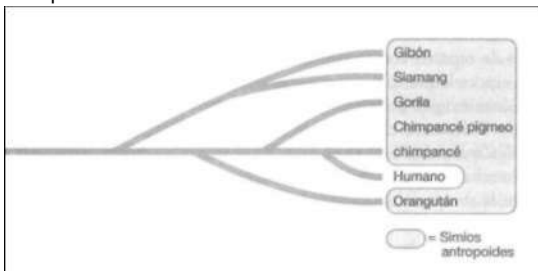
La mentalidad discontinua está en todas partes. Posee una influencia especial cuando la padecen abogados y religiosos (no sólo los jueces son —todos ellos— abogados, también una elevada proporción de políticos lo son y todos los políticos tienen que coquetear con el voto religioso). Hace poco, tras ofrecer una conferencia pública, fui interpelado por un abogado de la audiencia, quien puso en juego todo el peso de su agudeza legal para atacar un sutil aspecto de la evolución. «Si la especie A evoluciona hasta convertirse en la especie B», razonaba minuciosamente el abogado, «debe haber un punto en el cual la madre pertenece a la antigua especie A y su hija a la nueva especie B. Los miembros de especies diferentes no pueden procrear entre sí. Reconocerá usted», continuó, «que difícilmente un hijo sea tan diferente de sus padres como para no poder procrear con los de su propia clase. De modo que», concluyó triunfalmente, «¿no es este un error fatal de la teoría de la evolución?»

Pero somos nosotros quienes decidimos separar a los animales en especies discontinuas. Desde una perspectiva evolutiva de la vida, debe haber estadios intermedios, aun cuando, afortunadamente para nuestros rituales clasificatorios, hoy en día suelen hallarse extintos. Pero no siempre es así. El abogado quedaría sorprendido y, espero, intrigado por las llamadas «especies anillo». El caso mejor conocido es el del anillo formado por la gaviota argétea y la gaviota sombría. En Gran Bretaña, ambas gaviotas pertenecen claramente a especies distintas, bastante diferentes en cuanto a su color. Cualquiera puede distinguirlas. Pero si se sigue la población de gaviotas argéteas hacia el oeste, alrededor del Polo Norte, hacia América del Norte, siguiendo por Alaska y Siberia y luego de regreso otra vez hasta Europa, se observa un hecho curioso. Las gaviotas argéteas van dejando gradualmente de parecerse a gaviotas argéteas y se parecen cada vez más a gaviotas sombrías, hasta que finalmente se observa que nuestra gaviota sombría es, en realidad, el otro extremo de un anillo que partió como gaviota argétea. En cada punto del anillo las aves son lo suficientemente semejantes a sus vecinas como para procrear entre sí. Ello es así, al menos, hasta que uno se encuentra con los extremos del continuo, en Europa. En este punto, la gaviota argétea y la gaviota sombría jamás procrean entre sí, a pesar de estar conectadas alrededor de todo el mundo por una serie continua de individuos interfértiles. Lo único particular que tienen las especies anillo como estas gaviotas es que los estadios intermedios aún están vivos. Potencialmente, todos los pares de especies son especies anillo. Los estadios intermedios deben de haber vivido en algún momento. Es sólo que en la enorme mayoría de los casos, esos estadios intermedios ya han muerto.

El abogado, con su entrenada mentalidad discontinua, insiste en colocar a los individuos en esta especie o en aquella, sin vaguedades. No se le ocurre la posibilidad de que un individuo puede estar a medio camino entre dos especies o a un décimo de camino entre la especie A y la especie B. Las personas autodenominadas «próvida» y otras que se complacen con estériles discusiones acerca del momento exacto en que un feto se «torna humano», muestran el mismo tipo de mentalidad discontinua. Es inútil decir a estas personas que, dependiendo de las características humanas que interesen, un feto puede ser «medio humano» o «humano en una centésima parte». «Humano», para la mentalidad discontinua, es un concepto absoluto. No puede haber etapas intermedias.

Y de ello surgen muchos males.

La expresión «simio antropoide» significa habitualmente chimpancé, gorila, orangután, gibón y siamang. Admitimos que somos como simios antropoides, pero rara vez nos damos cuenta de que somos simios antropoides. Nuestro ancestro común con los chimpancés y los gorilas es mucho más reciente que el ancestro que une a los chimpancés y los gorilas con los antropoides asiáticos, los gibones y los orangutanes. No existe una categoría natural que incluya a los chimpancés, los gorilas y los orangutanes y, a la vez, excluya a los seres humanos. La artificialidad de la categoría «simios antropoides», tal como se la entiende convencionalmente, sin incluir a los humanos, se ve con claridad en el diagrama de más abajo. Nuestro árbol familiar muestra que los humanos estamos en el centro del grupo antropoide; la artificialidad de la categoría convencional «simio antropoide» es puesta en evidencia por el sombreado.



A decir verdad, no sólo somos simios: somos simios africanos. La categoría «antropoides africanos», si no se excluye a los humanos de manera arbitraria, es una categoría natural. El área sombreada no posee ningún «mordisco» artificial que la interrumpa.



Todos los antropoides africanos que han vivido, incluyéndonos, están relacionados unos con otros por una cadena de lazos de padre a hijo sin solución de continuidad. Lo mismo ocurre con todos los animales y plantas que han vivido, pero en este caso las distancias involucradas son mucho mayores. Las pruebas moleculares sugieren que nuestro antepasado común con los chimpancés vivió en África, hace entre 5 y 7 millones de años o, en otras palabras, hace medio millón de generaciones. Esto no es mucho si se lo mide con patrones evolutivos.

En ocasiones se organizan eventos en los cuales miles de personas se cogen de las manos y forman una cadena humana, por ejemplo de costa a costa de Estados Unidos, en apoyo de cierta causa o institución benéfica. Imaginemos una de estas cadenas, colocada a lo largo del ecuador, a través de nuestro continente de origen, África. Se trata de una cadena muy especial, que incluye a padres e hijos y que, a fin de poder imaginarla, nos exigirá poner en práctica algunos trucos en relación con el tiempo. El lector se encuentra en la costa del Océano Índico, en el sur de Somalia, mirando hacia el norte, y en su mano izquierda sostiene la mano derecha de su madre. A su vez, ella sostiene la mano derecha de su madre, la abuela del lector. La abuela del lector sostiene la mano derecha de su propia madre y así sucesivamente. La cadena sigue su camino a lo largo de la playa, hacia el árido matorral y hacia el oeste, hacia la frontera con Kenia.

¿Cuánto tendremos que viajar en esa dirección antes de hallar a nuestro antepasado común con los chimpancés? Es una distancia sorprendentemente corta. Si le damos un metro a cada persona, encontraremos a nuestro ancestro común con los chimpancés en menos de 500 kilómetros. Apenas hemos comenzado a cruzar el continente; aún no estamos ni a medio camino del gran Valle del Rift. El ancestro se encuentra de pie, bastante al este del monte Kenia, y sostiene en su mano derecha la cadena completa de sus descendientes lineales, terminando en el lector, que está de pie en la playa somalí.

La hija que el ancestro sostiene en su mano derecha es aquella de la cual todos descendemos. Ahora bien, este archiantepasado se vuelve al este para mirar hacia la costa y, con su mano izquierda, coge de la mano a su otra hija (o hijo, claro, pero sigamos con las hijas para explicarlo más fácilmente), aquella de la cual descienden todos los chimpancés. Las dos hermanas se miran la una a la otra, cada una sosteniendo una mano de su madre. Ahora bien, la segunda hija, el ancestro de los chimpancés, sostiene de su mano a su propia hija y se forma una nueva cadena, que va de regreso hacia la costa. Las primas hermanas están una frente a la otra, lo mismo ocurre con las primas segundas y así sucesivamente. Para cuando la cadena de regreso ha alcanzado la costa nuevamente, sus miembros son chimpancés modernos. Usted está frente a su pariente chimpancé, al que le une una cadena continua de madres e hijas, todas de la mano. Si el lector o la lectora caminara a lo largo de la primera línea de la cadena, como un general que pasa revista —por Homo erectus, por Homo habilis, tal vez por Australopithecus afarensis— y regresara por el otro lado (los estadios intermedios del lado de los chimpancés no tienen nombre, porque no se han hallado los fósiles correspondientes), no hallaría una discontinuidad digna de nota en toda la cadena. Las hijas se parecerían a sus madres tanto (o tan poco) como siempre. Las madres amarían a sus hijas y sentirían afinidad por ellas, como siempre. Y este continuo que une a humanos y chimpancés es tan corto que apenas se introduce en el interior de África, la tierra madre.

Nuestra cadena de antropoides africanos en el tiempo, plegándose sobre sí misma, es como una miniatura del anillo de gaviotas en el espacio, salvo que los estadios intermedios han muerto. Lo que aquí quiero ilustrar es que, al menos en lo concerniente a la moralidad, el hecho de que los estadios intermedios estén muertos debería ser considerado como algo accidental. ¿Qué ocurriría si no lo estuviesen? ¿Qué ocurriría si hubiese sobrevivido una generación de tipos intermedios, suficientes como para conectarnos con los chimpancés modernos a través de una cadena, no sólo de manos, sino de individuos interfértiles? ¿Recuerda el lector la canción «He bailado con un hombre que ha bailado con una chica que bailó con el Príncipe de Gales»? No podemos (en verdad) procrear con los chimpancés modernos, pero solamente necesitamos un puñado de estadios intermedios para poder cantar: «He procreado con un hombre que ha procreado con una mujer que ha procreado con un chimpancé».

Es puro albur que este puñado de estadios intermedios ya no exista. (Buena fortuna, desde algunos puntos de vista; en cuanto a mí, estaría encantado de conocerlos.) De no ser por este albur, nuestra ley y nuestra moral serían muy diferentes. Solo necesitamos descubrir un único sobreviviente, por ejemplo un individuo de Australopithecus en la selva de Budongo, y todo nuestro precioso sistema de normas y ética se derrumbaría con gran estruendo. Las fronteras con las cuales diferenciamos nuestro mundo quedarían hechas añicos. El racismo y el especismo se fundirían en una viciosa e inexorable confusión. El apartheid, para aquellos que creen en él, asumiría un significado nuevo y, tal vez, más urgente.

Pero, podría preguntar un filósofo moral: ¿por qué debería importarnos todo esto? ¿No se trata sólo de la mentalidad discontinua que, de todos modos, desea erigir las barreras? ¿Qué ocurriría si, en el continuo de todos los antropoides que han vivido en África, los que han sobrevivido dejan una conveniente laguna entre Homo y Pan?³ En ese caso, seguramente no deberíamos basar el modo en que tratamos a los animales en el hecho de si podemos procrear con ellos o no. Si queremos justificar diferentes criterios de trato —si la sociedad se pone de acuerdo en que la gente debería ser mejor tratada que, por ejemplo, las vacas (podemos cocinar y comer vacas, pero no gente)— debe de haber razones mejores que el parentesco. En lo taxonómico, los humanos podemos estar muy lejos de la vacas, pero ¿acaso no es más importante el hecho de que tenemos un cerebro más grande? ¿O (mejor aún), siguiendo a Jeremy Bentham, que los humanos sufrimos más? ¿O que, incluso si odian el dolor tanto como los seres humanos (¿y por qué habríamos de suponer otra cosa?), las vacas no saben lo que les acontecerá? Supóngase que en el linaje de los pulpos hubiese desarrollado un cerebro y unos sentimientos que rivalizaran con los nuestros. Podría haber sido así fácilmente. La mera posibilidad muestra la naturaleza fortuita del parentesco. Por tanto, pregunta el filósofo moral: ¿por qué hacer hincapié en la continuidad entre chimpancés y humanos?

Sí, en un mundo ideal, probablemente deberíamos tener razones mejores que el parentesco para preferir, por ejemplo, la carnivoría al canibalismo. Pero el triste hecho es que, actualmente, las actitudes morales de la sociedad se basan completamente en el discontinuo imperativo especista.

Si alguien tuviese éxito en producir un híbrido de chimpancé y ser humano, la noticia produciría un terremoto. Los obispos plañirían, los abogados se regocijarían malignamente de antemano, los políticos conservadores tronarían, los socialistas no sabrían dónde levantar sus barricadas. El científico que hubiese logrado la hazaña sería muy solicitado en las salas de profesores, denunciado en el púlpito y en la prensa amarilla y condenado, tal vez, por la fatwah de algún ayatolá. La política ya no volvería a ser la misma, al igual que la teología, la sociología, la psicología y la mayoría de las ramas de la filosofía. El mundo, que se estremecería de tal modo por un acontecimiento de índole incidental como lo es una hibridación, es, por cierto, un mundo especista, dominado por la mentalidad discontinua.

He sostenido que la laguna que hemos construido entre humanos y simios en nuestra mente es lamentable. También he sostenido que, en todo caso, la posición actual de la brecha es arbitraria, resultado de un accidente evolutivo. Si las contingencias de la supervivencia y la extinción hubiesen sido diferentes, la laguna estaría en un lugar distinto. Los principios éticos que están fundados en un capricho accidental no deberían respetarse como si estuviesen tallados en la piedra.

1.4. Ciencia, genética y ética: memo para Tony Blair

Puede perdonarse a los señores ministros el considerar que los científicos son poco más que instigadores y moderadores, según sea el caso, del pánico público. Hoy en día, si un científico aparece en el periódico, por lo habitual será para pronunciarse acerca de los peligros que hay en los aditivos de los alimentos, en los teléfonos móviles, en los baños de sol o en las torres del tendido eléctrico. Supongo que esto es inevitable, dada la igualmente perdonable preocupación de los ciudadanos por su propia seguridad personal y su tendencia a hacer responsables de ella a los gobiernos. Pero coloca a los científicos en un papel tristemente negativo y alienta la desafortunada impresión de que sus credenciales surgen del conocimiento fáctico. Lo que realmente hace especiales a los científicos no es tanto su conocimiento como el método que utilizan para adquirirlo, un método que cualquiera puede adoptar con grandes beneficios.

Más importante aún, tal perspectiva excluye el valor cultural y estético de la ciencia. Es como si alguien se encontrara con Picasso y dedicase toda la conversación a los peligros que hay en lamer el propio pincel. O como si, estando con Bradman,¹⁰ la charla tratase solamente de los mejores protectores para colocarse debajo del pantalón. La ciencia, como la pintura (y algunos podrían decir como el críquet), posee una estética más elevada. La ciencia puede ser poesía. La ciencia puede ser espiritual y hasta religiosa en un sentido no sobrenatural de la palabra.

Obviamente, en un escrito tan breve como este sería poco realista intentar abarcar el tema de un modo tan comprensivo como el que, de todos modos, obtendrá de los servicios civiles de información. En lugar de ello, pensé en seleccionar algunos temas aislados —casi viñetas— que me parecen —y espero que a usted también— interesantes. Con algo más de espacio, hubiese mencionado otras viñetas (tales como la nanotecnología, de la cual -sospecho— oiremos mucho en el siglo XXI).

La genética

Es difícil exagerar el profundo entusiasmo intelectual de la genética posterior a Watson y Crick. Lo que ha ocurrido es que la genética se ha transformado en una rama de la Tecnología de la Información. El código genético es realmente digital, en el preciso sentido en que lo son los códigos informáticos. No se trata de una vaga analogía, es la verdad literal. Más aún, a diferencia de los códigos informáticos, el código genético es universal. Los ordenadores modernos se construyen utilizando un sinnúmero de lenguajes mutuamente incompatibles, que están determinados por sus procesadores. El código genético, en cambio, con unas pocas excepciones de menor importancia, es idéntico en todas las criaturas vivientes de este planeta, desde las bacterias del azufre hasta los árboles más altos, desde los hongos hasta los seres humanos. Todas las criaturas vivientes, de este planeta al menos, tienen la misma «confección».

Las consecuencias de ello son asombrosas. Significa que una subrutina de software (eso, precisamente, es un gen) puede ser Copiada de una especie y Pegada en otra, donde funcionará exactamente como lo hacía en la especie original. Esta es la causa de que el famoso gen «anticongelamiento», evolucionado originalmente en un pez del Ártico, pueda salvar a un tomate del daño de la helada. Del mismo modo, un programador de la NASA que deseara una buena rutina de raíz cuadrada para su sistema de guía de cohetes, podría importarla de una aplicación financiera. Una raíz cuadrada es una raíz cuadrada. Un programa que realice este cálculo servirá tan bien en el caso de un cohete espacial como en el de una proyección financiera.

¿Cuál es la causa, entonces, de la difundida hostilidad -que llega a ser repugnancia— contra tales trasplantes «transgénicos»? Sospecho que su origen es una concepción errónea, propia de tiempos anteriores al trabajo de Watson y Crick. Probablemente, el atractivo pero erróneo argumento es más o menos así: el gen anticongelamiento de un pez debe de llevar consigo algo de «sabor» a pescado. Seguramente, una parte de ese sabor debe contagiarse. Seguramente es «antinatural» insertar el gen de un pez, cuya única «finalidad» siempre ha sido funcionar dentro de un pez, en una célula de tomate. Con todo, nadie piensa que una subrutina para calcular raíces cuadradas lleve consigo un «sabor a finanzas» cuando se la inserta en un sistema de guía de cohetes. La idea misma de «sabor» no solo es incorrecta en este sentido, sino que es profunda e interesantemente errónea. A propósito, constituye una idea alentadora el que la mayoría de los jóvenes de hoy en día entiendan el software informático mucho mejor que sus mayores, por lo que deberían captar la idea al momento. El actual ludismo en relación con la ingeniería genética puede morir de muerte natural al ser reemplazada la generación informáticamente analfabeta por generaciones más jóvenes.

¿No hay nada, entonces, nada en absoluto, en los recelos del príncipe Carlos, lord Melchett y sus amigos? Yo no iría tan lejos, aunque, por cierto, son bastante chapuceros.¹¹ La analogía de la raíz cuadrada puede resultar injusta en el siguiente aspecto. ¿Qué ocurriría si lo que el programa de guía de cohetes necesita no es una raíz cuadrada, sino otra función que no es del todo idéntica a su equivalente financiero? Supóngase que sí es lo suficientemente similar como para que la rutina principal de la misma pueda ser utilizada, pero que todavía sea preciso realizar algunos ajustes de detalle. En tal caso, si, de manera ingenua, la subrutina se importara sin modificaciones previas, es posible que el lanzamiento del cohete tropezara con alguna falla. Volviendo a la biología, si bien los genes son realmente subrutinas de software digital a prueba de errores, sus efectos sobre el desarrollo del organismo no lo son. La causa es que interactúan con su entorno y, lo que es importante, con el entorno provisto por otros genes. El gen anticongelamiento podría depender de cierta interacción con otros genes del pez para lograr un efecto óptimo. Si se encaja este gen en el foráneo clima génico de un tomate, podría no funcionar de manera adecuada, a menos que se lo manipule lo suficiente (lo que puede hacerse) como para que trabaje con los genes propios del tomate.

Lo que quiero decir con todo esto es que hay argumentos a favor de ambos bandos del debate y que debemos razonar de manera sutil. Los ingenieros genéticos tienen razón al afirmar que podemos ahorrar tiempo y dinero montándonos sobre los millones de años de Investigación y Desarrollo que la selección natural darwiniana ha invertido en el desarrollo de un dispositivo anticongelamiento de índole biológica (o lo que fuese que estuviéramos buscando). Pero los agoreros acertarían si cambiaran su posición de visceral rechazo emocional por un alegato racional, a favor de la realización de rigurosas pruebas de seguridad. Ningún científico respetable se opondría a tal condición. Es, precisamente, un procedimiento de rutina para todos los productos nuevos, no únicamente para aquellos cuya genética ha sido modificada.

Un peligro, que no ha sido señalado suficientemente, es que la obsesiva histeria que rodea a los alimentos modificados genéticamente repita la historia del pastor mentiroso. Temo que, si las tan generalizadas advertencias del movimiento verde acerca de los transgénicos acaban siendo una alarma injustificada, la gente se sienta menos inclinada a prestar atención a otras advertencias que son aun más serias. La evolución de la resistencia a los antibióticos entre las bacterias es un caso comprobado de los riesgos de actuar como el pastor mentiroso. Con todo, las amenazas pisadas de este peligro cierto casi quedan ahogadas por los ensordecedores chillidos acerca de los alimentos genéticamente modificados, cuyos riesgos son, a lo sumo, especulaciones. Para ser más preciso, la modificación genética, como cualquier otra modificación, es buena si se la realiza en una buena dirección y mala si se la realiza en una mala dirección. Del mismo modo que en el cruzamiento artificial y en la mismísima selección natural, el truco es insertar el software de ADN correcto. El hecho de que la gente se diese cuenta de que solo se trata de software, escrito exactamente en el mismo lenguaje que el ADN «propio» del organismo, debería contribuir en forma considerable a disipar los viscerales temores que rigen la mayor parte de las discusiones sobre los transgénicos.

No puedo pasar a otro tema sin citar mi anécdota favorita sobre los temores viscerales, cuyo protagonista es el lamentado Carl Sagan. Hace tiempo, habiéndosele realizado una pregunta acerca del futuro, Sagan replicó que no se sabía lo suficiente como para dar una respuesta. El interrogador intentó presionarlo repreguntando: «¿Cuál es su intuición visceral?». La réplica de Sagan es inmortal: «Es que intento no pensar con mis vísceras». Las «intuiciones viscerales» constituyen uno de los principales problemas con los que nos enfrentamos en relación con las actitudes del público hacia la ciencia. Regresaré a este punto en el apartado sobre ética. Mientras tanto, algunas observaciones más acerca del futuro de la genética en el siglo XXI, especialmente tras el Proyecto Genoma Humano (hgp).

EL HGP, que está a punto de ser completado, es en realidad un logro del siglo XX. Se trata de la historia de un éxito formidable, que tiene sin embargo un alcance limitado. Hemos cogido el disco duro humano y transcripto hasta el último de los 11000101000010000111 bits de información que hay en él, sin importar su significado como totalidad en el software. Es necesario que, en el siglo XXI, al HGP le siga un Proyecto Embriología Humana (hep), el cual descifre efectivamente todas las subrutinas de software de alto nivel en el cual están insertos los códigos máquina. Una tarea más sencilla de realizar consistiría en una serie de «proyectos genoma» para diferente especies (como el proyecto de decodificación del genoma de la planta Arabidopsis, cuya compleción se anuncia el mismo día que escribo estas páginas). Esto hubiese sido más rápido y más fácil que el HGP, no porque los otros genomas tengan menor tamaño o sean más simples que el nuestro, sino porque la pericia colectiva de los científicos crece con la experiencia, en forma veloz y acumulativa.

Hay un aspecto frustrante acerca del mejoramiento acumulativo. Dado el ritmo del desarrollo tecnológico, se puede decir —con la ventaja de la mirada retrospectiva— que, cuando comenzamos el Proyecto Genoma Humano, no valía la pena hacerlo. ¡Hubiese sido mucho mejor no hacer nada hasta estos últimos dos años y comenzar recién en ese momento! En efecto, eso es lo que ha hecho la empresa rival del Dr. Craig Venter. La falacia de la máxima «nunca te molestes en ser el primero» consiste en que las tecnologías posteriores no pueden colocarse en posición de alcanzar y sobrepasar a las primeras sin contar con la experiencia que surge a partir de ellas.¹²

El HGP diluye, en forma implícita, las diferencias entre los individuos. Pero, con la intrigante excepción de los gemelos univitelinos, todo genoma es único y uno podría preguntarse de quién es el genoma que se está secuenciando. ¿Se ha seleccionado para tal honor a algún dignatario, es una persona elegida al azar en la calle o es un anónimo clon de ciertas células de un tejido que se halla en algún laboratorio? No es lo mismo. Yo tengo los ojos pardos, en tanto que tú los tienes azules. Yo no puedo enrollar mi lengua como si fuese un tubo, mientras que hay una probabilidad de 0,5 de que tú sí puedas hacerlo. ¿Cuál versión del gen del enrollado de la lengua es el que ha llegado al Genoma Humano publicado? ¿Cuál es el color de ojos típico? La respuesta es que, respecto de las pocas «letras» de ADN que varían, el genoma típico es el «voto» de la mayoría, obtenido a partir de una muestra de personas cuidadosamente seleccionadas para darle suficiente amplitud a la diversidad humana. Pero la diversidad en sí misma ha sido erradicada del registro.

En cambio, el Proyecto Diversidad del Genoma Humano (hgdp), el cual ya está en marcha en este momento, está fundado sobre las bases del HGP. Se centra, sin embargo, en esos relativamente pocos sitios de nucleótidos que varían de persona a persona y de grupo a grupo. A propósito, una proporción sorprendentemente pequeña de esa variación consiste en la variación entre razas, un hecho que, tristemente, no ha logrado dar seguridad a los líderes de los diversos grupos étnicos, especialmente en América. Estos líderes, en

cambio, influyentes objeciones políticas contra el proyecto, al que consideran explotador y manchado por el pincel de la eugenesia.

Los beneficios médicos de investigar la diversidad humana podrían ser enormes. Hasta aquí, casi toda prescripción médica ha supuesto que los pacientes son mayormente iguales y que para toda enfermedad existe una cura óptima recomendada. En este aspecto, los médicos del mañana serán más parecidos a los veterinarios. Hoy en día han de habérselas con solo una especie de paciente; en el futuro, subdividirán esa especie según genotipos, del modo en que los veterinarios subdividen a sus pacientes en especies. Para el caso especial de las transfusiones sanguíneas, los médicos ya reconocen algunos tipos genéticos (OAB, Rh). En el futuro, los datos personales de cada paciente incluirán los resultados de numerosas pruebas genéticas: no su genoma completo (lo cual sería demasiado costoso en el futuro previsible), sino -a medida que el siglo avance- un muestreo cada vez mayor de las regiones variables del genoma, mucho más que los tipos de «grupos sanguíneos» del presente. El asunto es que, para algunas enfermedades, puede haber tantos tratamientos óptimos diferentes como diferentes genotipos existan para un locus. Y aun más, habida cuenta de que los distintos loci genéticos pueden interactuar entre sí para alterar la susceptibilidad a la enfermedad.

Otro importante uso de la genética de la diversidad humana es el forense. Precisamente, a causa de que el ADN es digital, como los bytes de un ordenador, las «huellas digitales» genéticas son, en potencia, muchísimos órdenes de magnitud más precisas y confiables que cualquier otro modo de identificar a un individuo, incluyendo el reconocimiento facial directo (a pesar de la inevitable sensación de los jurados respecto de que la identificación ocular supera a las demás). Más aún, puede establecerse la identidad de un individuo a partir de un ínfimo rastro de sangre, sudor o lágrimas (o de saliva, semen o cabello).

Una gran cantidad de personas consideran que el análisis de ADN es controvertible y debo decir algo acerca de por qué esto es así. En primer lugar y de manera obvia, el error humano puede viciar la exactitud del método. Pero eso vale para todo tipo de pruebas. Los tribunales ya están acostumbrados a tomar precauciones para evitar la contaminación de especímenes y, en el presente, tales precauciones se han tornado incluso más importantes. El análisis de ADN puede establecer, casi infinitamente más allá de toda duda razonable si una mancha de sangre proviene de un individuo en particular. Pero es obvio que debe tratarse de la mancha de sangre correcta.

En segundo lugar, por más astronómicas que puedan ser, en teoría, las probabilidades en contra de una incorrecta identificación por análisis de ADN, parece posible que genetistas y estadísticos obtengan muy diferentes estimaciones de esas mismas probabilidades. Cito de Destejiendo el arco iris²¹⁹ (el capítulo 5, que está dedicado a explicar el análisis de ADN en términos accesibles a quienes no son especialistas):

Los abogados están acostumbrados a coger al vuelo la oportunidad que se les presenta cuando parece que los peritos no están de acuerdo. Si se convoca a dos genetistas al estrado y se les pide que estimen la probabilidad de que una identificación por análisis de ADN resulte errónea, el primero podría decir 1.000.000 a uno, en tanto que el segundo podría decir que solamente es de 100.000 a uno. El abogado se lanza sobre su presa. «¡Ajá! ¡Los expertos no están de acuerdo! Señoras y señores del jurado, ¿qué confianza podemos tener en el método científico si los mismos expertos disienten entre sí por un factor de 10? De modo evidente, lo único que queda es descartar la prueba en su totalidad.»

Pero... todo el desacuerdo... trata sólo acerca de si las probabilidades contra una identificación errada son hipermegastronómicas o meramente astronómicas. Las probabilidades no pueden ser menores, normalmente, que de miles a uno y fácilmente pueden ser de miles de millones a uno. Aun en las estimaciones más conservadoras, las probabilidades en contra de la identificación incorrecta son inmensamente mayores que las propias de la rueda de identificación ordinaria. «Su Señoría, una rueda de identificación de sólo 20 hombres constituye una brutal injusticia para con mi cliente. ¡Exijo una rueda de identificación que incluya, al menos, a un millón de individuos!»

En este momento se está discutiendo la idea de construir una base de datos de nivel nacional que contenga los datos sobre las características particulares del ADN de cada ciudadano (se trataría de una muestra de genes solamente, conocer todo el genoma de cada individuo constituiría un total exceso, además de ser enormemente más costoso). No considero que esta idea sea algo siniestro o propia del Gran Hermano (y he escrito a mi médico proponiéndome como voluntario para ser unos de los conejillos de Indias en el estudio piloto de 500.000 individuos que se está preparando). Pero hay algunos problemas potenciales, relacionados con los derechos civiles. Si una casa es robada, como rutina, la policía buscará las (antiguas y tradicionales) huellas dactilares del ladrón. Para eliminar falsos positivos, necesitan también las huellas dactilares de la familia que habita la casa y todo el mundo estará contento de cooperar. De manera obvia, habría que aplicar el mismo principio al análisis de ADN, pero muchas personas preferirían no llegar tan lejos como lo es una base de datos de nivel nacional. Presuntamente también se opondrían a una convencional base de datos de huellas dactilares de nivel nacional, pero posiblemente este no sea un problema, ya que tomaría mucho tiempo buscar algo en esa base de datos. Las «huellas» del ADN no presentan esa dificultad. Las búsquedas por ordenador en gigantescas bases de datos de ADN podrían realizarse con gran velocidad.

¿Cuál es, entonces, el problema con los derechos civiles? Probablemente, quienes nada tienen que esconder, nada tienen que temer, ¿no es así? Ta l vez. Pero algunas personas tienen razones legítimas para ocultar información, no a la ley, sino a otras personas. Hay una cantidad sorprendentemente grande de personas de todas las edades que no tienen relación genética alguna con el hombre del cual piensan que es su padre. Por decirlo de un modo suave, no está claro que desilusionarlos con concluyentes pruebas de ADN vaya a incrementar la felicidad humana. Si existiese una base de datos de ADN de nivel nacional, sería difícil restringir el acceso de personas no autorizadas a la misma. Si un tabloide descubriese que el heredero oficial del Ducado es, en realidad, hijo del guardabosque real, la consternación en el Colegio de Heraldos podría resultar ligeramente divertida. Pero no es difícil imaginar las recriminaciones familiares y la profunda miseria privada que podrían manar de la libre información acerca de las auténticas paternidades en la población en su conjunto. Sin embargo, la existencia de una base de datos de ADN nacional no alteraría mucho la situación. Ya es perfectamente factible —para un marido celoso, por ejemplo- recoger una muestra de saliva o de sangre de quien supuestamente es su hijo y compararla con una muestra proveniente de su propio cuerpo, con el fin de confirmar su sospecha de que no es el auténtico padre. Lo que la base de datos nacional añadiría es una veloz búsqueda por ordenador para averiguar ¡cuál de todos los varones de todo el país sí lo es!

En términos más generales, el estudio de la diversidad humana es una de las pocas áreas en las que podría plantearse un buen argumento (aunque no uno abrumador) contra la pura búsqueda desinteresada de conocimiento: una de las pocas áreas en las que podríamos estar mucho mejor permaneciendo en la ignorancia. Es posible que, hacia el final del siglo XXI, los médicos puedan predecir, de manera precisa y desde el mismo día en que cada uno es concebido, el modo y el momento de su muerte. En el presente, este tipo de pronóstico determinista solo puede hacerse para quienes poseen genes como el de la Enfermedad de Huntington.¹³ Para el resto de nosotros, sólo es posible el vago pronóstico estadístico del actuario de seguros de vida, basado en nuestros hábitos de fumar y beber y en una rápida revisión con el estetoscopio. Todo el negocio de los seguros de vida depende de que estos pronósticos sean vagos y estadísticos. Quienes mueren a edades avanzadas subsidian a (los herederos de) quienes mueren jóvenes. Si llega el día en el que los pronósticos deterministas (como el de la Enfermedad de Huntington) se hagan universales, los seguros de vida, tal como los conocemos en el presente, colapsarán. El problema tiene solución (presuntamente, por medio de un seguro de vida universal obligatorio, sin estimación previa del riesgo médico de cada individuo). Lo que será más difícil es dar solución a la angustia que pesará sobre la gente. Ta l como están las cosas ahora, todos sabemos que vamos a morir, pero la mayoría de nosotros no sabe cuándo, por lo que ello no suena a sentencia de muerte. Eso podría cambiar y la sociedad debería estar preparada para las dificultades que se aproximan mientras la gente lucha por acomodar su mente a ello.

Ética

Ya he tocado algunos problemas éticos. La ciencia no posee métodos para decidir lo que es ético. Ese es asunto de los individuos y de la sociedad. Pero lo que sí puede hacer la ciencia es clarificar las preguntas y despejar las malas interpretaciones. Esto, habitualmente, equivale al útil estilo de argumentación del «No puedes comerte el pastel y conservarlo a la vez». Ofreceré cinco ejemplos antes de ir a una interpretación menos habitual de la frase «ciencia y ética».

La ciencia no puede decirnos si el aborto es malo, pero puede señalar que el continuo (embriológico) que, sin fisura alguna, une a un feto no consciente con un adulto consciente es análogo al continuo (evolutivo) que une a los seres humanos con otras especies. Si el continuo embriológico parece ser más continuo, es solo porque el continuo evolutivo está interrumpido por el accidente de la extinción. Los principios fundamentales de la ética no deberían depender de la contingencia de la extinción.¹⁴ Repitiendo, la ciencia no puede decirnos si el aborto constituye un asesinato, pero puede advertirnos acerca de que quizás estemos siendo incoherentes al pensar que el aborto es asesinato y la matanza de chimpancés no lo es. No puedes comerte el pastel y conservarlo a la vez.

La ciencia no puede decirnos si es malo clonar a un ser humano completo. Pero sí puede decirnos que un clon como Dolly es semejante a un gemelo univitelino, sólo que con una edad diferente. Puede decirnos que, si deseamos objetar la clonación de humanos, no debemos acudir a argumentos tales como «El clon no será una persona completa» o «El clon no tendrá alma». La ciencia no puede decirnos si hay alguien que posea alma o no, pero lo que sí puede decirnos es que si los gemelos univitelinos habitualmente poseen almas, también las tendrán los clones como Dolly.¹⁵ No puedes comerte el pastel y conservarlo a la vez.

La ciencia no puede decirnos si la clonación de células madre con la finalidad de disponer de «repuestos» está mal. Pero sí puede desafiarnos a que expliquemos en qué difiere moralmente la clonación de células madre de algo que ha sido aceptado hace ya mucho tiempo: el cultivo de tejidos. Por décadas, el cultivo de tejidos ha constituido el principal sostén de la investigación sobre el cáncer. La famosa línea de células HeLa, que tuvo su origen en Henrietta Lacks, fallecida en 1951, se cultiva actualmente en laboratorios de todo el mundo. Un laboratorio típico, en la Universidad de California, siembra 48 litros de células HeLa por día como servicio de rutina para los investigadores de la propia universidad. La producción mundial total de células HeLa debe medirse en toneladas, todo ello un inmenso clon de Henrietta Lacks. En el medio siglo que va desde el comienzo de la producción en masa, nadie parece haber opuesto objeciones al respecto. Aquellos que hoy en día promueven el cese de la investigación con células madre deben explicarnos por qué no se han opuesto al cultivo en masa de células HeLa. No puedes comerte el pastel y conservarlo a la vez.

La ciencia no puede decirnos si está mal matar a Mary para salvar a su hermana siamesa Jodie (o si, en cambio, debería permitirse que ambas gemelas muriesen).¹⁶ Pero la ciencia sí puede decirnos que una placenta es un auténtico clon del bebé al cual alimenta. Es posible contar la historia de cualquier placenta como la del gemelo del bebé al cual nutre,

gemelo que será descartado tras haber cumplido su papel. Hemos de admitir que nadie se siente tentado de llamar Mary a su placenta, pero uno podría cuestionar igualmente la sabiduría emocional de conferir tal nombre a un gemelo siamés que no posee corazón ni pulmones y que sólo posee un cerebro primitivo. Y si aquí alguien desea aducir que el asunto constituye una «pendiente resbaladiza», dejémosle pensar acerca de lo que sigue.

En 1998, un cocinero preparó en televisión un nuevo plato gastronómico: placenta humana.

frió vuelta y vuelta tiras de placenta con chalotes y con dos tercios de ellas hizo un puré. Flameó el resto con brandy y luego le añadió salvia y zumo de lima. La familia del bebé interesado se la comió junto con otros veinte amigos. El padre la encontró tan deliciosa que se sirvió 14 porciones.

Todo el asunto fue presentado en los periódicos como algo parecido a una travesura. Con todo, es necesario que aquellos que se preocupan por las pendientes resbaladizas se pregunten por qué no habríamos de llamar canibalismo a tal televisivo festín. El canibalismo constituye uno de los tabúes más antiguos y profundos y los devotos del estilo de argumentación «pendiente resbaladiza» podrían muy bien preocuparse por el menor quebrantamiento de ese tabú. Sospecho que, si las autoridades del canal hubiesen sabido de ciencia lo suficiente como para comprender que una placenta es un auténtico clon del bebé, la cena jamás hubiese tenido lugar, especialmente en el clima de la discusión inspirada por la clonación de Dolly. No puedes comerte el pastel y conservarlo a la vez.

Quisiera concluir con una perspectiva bastante idiosincrásica del asunto ciencia y ética: el tratamiento ético de la propia verdad científica. Quiero sugerir que, a veces, la verdad objetiva necesita el mismo tipo de protección que actualmente brindan a los individuos las leyes contra el libelo. O, al menos, deseo sugerir que podría invocarse con algo más de imaginación la Ley de Descripciones Mercantiles (Trademarks Act). Primero diré algo acerca de esto, a la luz del reciente pedido de dineros públicos por parte del príncipe Carlos para realizar investigación en «medicinas alternativas».

Si una empresa farmacéutica hace publicidad diciendo que sus píldoras curan el dolor de cabeza, debe poder probar, en ensayos controlados de doble ciego, que lo que cura el dolor de cabeza son, en efecto, sus píldoras. Desde luego, «doble ciego» significa que, hasta después de las pruebas, ni quienes realizan los ensayos ni los pacientes saben cuáles de estos han recibido la dosis y cuáles el control del placebo. Si las píldoras no logran pasar estas pruebas —si numerosos y esforzados intentos no permiten distinguir entre el efecto del placebo neutral y el de las píldoras— presumo que la empresa podría arriesgarse a ser demandada tomando como base la Ley de Descripciones Mercantiles.

Los remedios homeopáticos constituyen un negocio inmenso. Se los publicita como medicina eficaz de varias maneras, pero nunca se ha probado que tengan algún efecto en absoluto. Hay testimonios personales por todas partes, pero resultan inútiles como prueba a causa del notorio poder del efecto placebo. Esta es, precisamente, la razón por la cual es obligatorio que las medicinas «ortodoxas» hayan sido puestas a prueba en ensayos de doble ciego.¹⁷

No quiero sugerir que todas las llamadas «medicinas alternativas» sean tan inútiles como la homeopatía. Por lo que sé, algunas de ellas pueden funcionar. Pero debe probarse que funcionan en ensayos de doble ciego -o algún diseño experimental equivalente— en los que se controle el efecto placebo. Y, si pasan la prueba, ya no habrá más razones para llamarles «alternativas». La medicina corriente, simplemente, las adoptaría. Tal como ha escrito recientemente en *The Independent*, de modo conmovedor, el distinguido periodista John Diamond (quien, como tantos pacientes víctimas del cáncer, tuvo falsas esperanzas que fueron cruelmente alentadas por una sucesión de curanderos de gran verborrea):

No hay, en realidad, medicina alternativa, sólo hay medicina que funciona y medicina que no funciona... No hay una fisiología o una anatomía o un sistema nervioso alternativos, del mismo modo que no hay un plano de Londres alternativo que pueda llevarte de Chelsea a Battersea sin cruzar el Támesis.

Pero he comenzado esta sección en términos más radicales. Deseaba extender el concepto de libelo para que incluyese las mentiras que tal vez no perjudiquen a una persona en forma particular, pero que sí hacen daño a la propia verdad. Hace unos 20 años, antes de que Dolly fuese factible, se publicó un libro en el que se afirmaba, con gran detalle, que un rico personaje de Sudamérica se había hecho clonar por un científico cuyo nombre clave era Darwin. Como obra de ciencia ficción hubiese sido intachable, pero se la vendió como hecho sólido. El autor fue demandado por el doctor Derek Bromhall, quien adujo que la obra, al citarlo, perjudicaba su reputación como científico. Mi idea es que, cualquiera fuese el perjuicio que se pueda haber ocasionado al doctor Bromhall, es mucho más importante el perjuicio ocasionado a la verdad científica.

Ese libro ya ha quedado borrado de la memoria de la gente y lo he traído a colación únicamente como ejemplo. Obviamente, mi intención es generalizar el principio a todas las deliberadas falsificaciones e interpretaciones erróneas de la verdad científica. ¿Por qué ha de ser necesario un Derek Bromhall que pruebe haber sido perjudicado antes de que podamos juzgar una obra a causa de que, sin pudor alguno, difunde mentiras acerca del universo? Como resultará obvio, no soy abogado, pero, si lo fuese, en lugar de sentir constantemente la necesidad de llevar las cosas a la cuestión de si se ha perjudicado a alguien en particular, creo que me gustaría ponerme de pie y defender a la propia verdad. Sin dudas, se me dirá —y se me convencerá de ello— que los tribunales no son el lugar apropiado para hacerlo. Con todo, en un contexto más amplio, si se me pidiera una única frase para caracterizar mi función como profesor de Comprensión Pública de la Ciencia, creo que elegiría «Abogar por la verdad desinteresada».

1.5. Juicios por jurados²²⁰

El juicio por jurados debe ser, notablemente, una de las peores ideas que se le haya ocurrido a alguien. Apenas puede culparse a quienes la concibieron. Vivieron antes de que se hubiesen propuesto los principios del muestreo estadístico y el diseño experimental. No eran científicos. Permítaseme explicar esto con una analogía. Y si, al final, alguien objeta el argumento aduciendo que los seres humanos no somos gaviotas argénteas, mi explicación habrá fracasado.

Los adultos de la gaviota argénteas poseen un pico amarillo brillante, con un notable punto rojo cerca del extremo. Sus polluelos pican esa área roja, lo cual induce a los padres a regurgitar el alimento para ellos. Niko Tinbergen, zoólogo y ganador del Premio Nobel —y mi antiguo maestro en Oxford—, ofrecía una variedad de figuras de cartón, que recordaban la cabeza de una gaviota con diversas formas y colores de pico, a polluelos recién nacidos. Para cada color, forma o combinación de ambos, Tinbergen medía las preferencias de los polluelos, contando el número de picadas por unidad de tiempo. La idea era descubrir si los polluelos de gaviota nacían con una preferencia innata por las cosas largas, amarillas y con puntos rojos. Si así era, eso constituía un indicador de que los genes proveían a los polluelos de un detallado conocimiento previo del mundo en el que iban a nacer; un mundo en el cual su comida proviene de los picos de gaviotas argénteas adultas.

La razón de la investigación no es importante y tampoco lo son sus conclusiones. Considérense, en cambio, los métodos que se deben utilizar y las trampas que es necesario evitar si lo que se desea es obtener un resultado correcto en cualquier experimento que se parezca a este. Se hallará que se trata de principios generales aplicables con igual fuerza a los tribunales humanos y a los polluelos de gaviota.

En primer lugar y de manera obvia, la prueba ha de realizarse con más de un polluelo. Podría muy bien ocurrir que algunos polluelos exhibiesen una tendencia hacia el rojo, otros una tendencia hacia el azul y que entre los polluelos de gaviota argénteas no hubiese ninguna tendencia general compartida hacia un color en particular. Por lo tanto, al utilizar un solo polluelo se estaría midiendo nada más que una tendencia individual.

En consecuencia, se debe hacer la prueba con más de un polluelo. ¿Cuántos? ¿Dos es suficiente? No. Ni lo son tres. Y a partir de aquí es necesario que comencemos a pensar de modo estadístico. Para ponerlo en términos sencillos, supongamos que, en un experimento en particular, comparamos únicamente puntos rojos contra puntos azules presentados en forma simultánea, siempre ambos sobre un fondo amarillo. Supongamos que realizamos la prueba con sólo dos polluelos y supongamos que el primero ha elegido el rojo. Si actuaba en forma aleatoria, tenía 50% de posibilidades de hacerlo. Ahora bien, ocurre que el segundo polluelo también ha elegido el rojo. Una vez más, las posibilidades de que el polluelo eligiera ese color, al azar, eran de 50%, incluso si hubiese sido daltónico. Había 50% de posibilidades de que los dos polluelos, eligiendo al azar, coincidiesen (la mitad de las cuatro posibilidades: rojo y rojo, rojo y azul, azul y rojo, azul y azul). Tampoco son suficientes tres polluelos. Si se escriben todas las posibilidades, se hallará que hay un 25% de posibilidades de que, sólo por azar, se presente un veredicto unánime. El 25%, como posibilidad de llegar a una conclusión por las razones incorrectas, resulta inaceptablemente alto.

¿Qué tal si utilizásemos 12 polluelos? Ahora sí. Si, de modo independiente, se ofrecen las dos alternativas a 12 polluelos, la probabilidad de que lleguen, por azar, al mismo veredicto es satisfactoriamente baja: sólo una entre 1024.

Pero supongamos ahora que, en lugar de realizar las pruebas con nuestros 12 polluelos de manera independiente, hacemos el ensayo con ellos como grupo. Cogemos ese remolino de picos que no cesan de piar y acercamos al centro del alboroto una figura con un punto rojo y otra figura con un punto azul, cada una de ellas provista de un dispositivo eléctrico que cuantifica las picadas automáticamente. Y supongamos también que el colectivo de polluelos registra 532 picadas para la figura con el punto rojo y cero para la del punto azul. ¿Muestra esta enorme disparidad que esos 12 polluelos prefieren el rojo? Nada de eso. Las picadas no constituyen datos independientes. Los polluelos podrían haber tenido una fuerte tendencia a imitarse unos a otros (o a sí mismos, en efectos interdependientes). Si, por casualidad, se ha dado el caso de que un polluelo primero picara el rojo, los otros podrían haberle copiado y toda la compañía de polluelos se habría unido en un frenesí de imitadoras picadas. De hecho, esto es precisamente lo que hacen los polluelos de la gallina doméstica y probablemente los de las gaviotas hagan lo mismo. Y aun si no fuese, se mantiene el principio de que los datos no son independientes y, por lo tanto, el ensayo no es válido. Los 12 polluelos son estrictamente equivalentes a un solo polluelo y todas las picadas acumuladas, sin importar cuán numerosas sean, bien podrían haber sido una sola picada: equivalen a un único resultado independiente.

Volviendo a los tribunales, ¿por qué se prefieren 12 jurados a un único juez? No será a causa de que sean más sabios, tengan más conocimientos o estén más ejercitados en las artes del razonar. En efecto, no es por eso, en lo más mínimo. Piénsese en las astronómicas indemnizaciones que asignan los jurados en simples casos de difamación. Piénsese en cómo los jurados hacen surgir lo peor de los abogados histrionicos que gustan de complacer al vulgo. Se prefieren 12 jurados a un juez, sencillamente porque son más numerosos. Dejar que un solo juez decida el veredicto sería como dejar que un solo polluelo representase a todas las gaviotas argénteas. Doce cabezas piensan más que una, porque representan 12 evaluaciones de las pruebas.

Pero, para que este argumento fuese válido, las 12 evaluaciones deberían ser realmente independientes. Y, desde luego, no lo son. Doce hombres y mujeres encerrados en una habitación son como una camada de 12 polluelos de gaviota. Si, en efecto, se imitan unos a otros como polluelos, dependerá del caso. Podrían hacerlo y eso es suficiente para invalidar el principio por el cual el juicio por jurados llegaría a ser preferible a un juicio con un único juez.

En la práctica, tal como ha sido documentado y tal como yo recuerdo de los tres jurados en los que tuve la mala fortuna de participar, los jurados están inmensamente sesgados por uno o dos individuos más vehementes que el resto. Hay, también, una fuerte presión para que el veredicto sea unánime, lo que lesiona aun más el principio de independencia de los datos. Aumentar el número de miembros de un jurado no ayuda en mucho (en nada, en estricto principio). Lo que ha de aumentarse es el número de unidades examinadoras independientes.

Curiosamente, el extravagante sistema de juicios por televisión estadounidense ofrece una auténtica posibilidad de mejorar el sistema de jurados. Hacia el final de juicios tales como el de Louise Woodward o el de O. J. Simpson, miles de personas de todo el país habían observado las pruebas tantas veces como el jurado oficial. Una ola de llamadas telefónicas en masa podría producir un veredicto más justo que un jurado. Sin embargo, desafortunadamente, los debates periodísticos, los talkshows en la radio y el cotilleo corriente violarían el Principio de Independencia de los Datos y estaríamos, una vez más, donde empezamos. En todo caso, la masiva transmisión de los juicios, tiene consecuencias horribles. Poco después del juicio de Louis Woodward, Internet bullía con perversidades repletas de errores de ortografía y de gramática incorrecta, los periodistas hacían cola con sus cheques en la mano y el desafortunado presidente del tribunal tuvo que cambiar su número telefónico y contratar un guardaespaldas.

Entonces, ¿cómo se puede mejorar el sistema? ¿Debería encerrarse a los 12 jurados en 12 cámaras de aislamiento para que emitan sus votos de manera separada, de tal modo que constituyan datos auténticamente independientes? Si se objeta que algunas personas podrían ser lo suficientemente poco inteligentes o incapaces de expresarse como para llegar a un veredicto por sí mismas, surge la pregunta de por qué se les permite participar en un juicio por jurados. Quizás haya algo que decir acerca de la sabiduría colectiva que emerge cuando un grupo de personas debate un tema detenidamente en una mesa redonda. Con todo, esto todavía deja sin satisfacer el principio de independencia de los datos.

¿Deberían ser tratados todos los casos por dos jurados diferentes? ¿Por tres? ¿Por 12? Sería demasiado costoso, al menos si cada jurado estuviese compuesto por 12 miembros. Dos jurados de seis miembros o tres jurados de cuatro miembros, constituirían, probablemente, una mejora en relación con el sistema actual. Pero, ¿no hay ninguna forma de poner a prueba los méritos relativos de estas alternativas o de comparar los méritos del juicio por jurados en relación con el que depende de un único juez?

Sí, sí que la hay. La llamaré la Prueba de Concordancia de Dos Veredictos y está basada en el principio de que, si una decisión es válida, dos intentos independientes de llegar a ella deberían tener el mismo resultado. A los fines de la prueba, únicamente costearíamos los gastos de tener dos jurados escuchando el mismo caso, a los que no se permitirá hablar con los miembros del otro jurado. Al final, encerraremos a los jurados en dos habitaciones separadas y veremos si llegan al mismo veredicto. Si no lo hacen, ninguno de los veredictos habrá sido probado más allá de toda duda razonable y esto, razonablemente, pondría en duda al propio sistema de jurados.

Para realizar la comprobación experimental del juicio por juez, necesitaremos que dos jueces con experiencia atiendan el mismo caso y les pediremos que lleguen a sus veredictos, separadamente, sin hablar entre sí. Cualquiera de ambos sistemas -el juicio por jurados o el juicio por juez- que obtenga el mayor número de concordancias en un número dado de juicios, será el mejor y, si su puntuación de concordancia es alto, podría dársele crédito con alguna confianza para su futura utilización.

¿Apostaría el lector a que dos jurados independientes llegarían al mismo veredicto en el caso de Louis Woodward? ¿Podría el lector imaginar incluso un único jurado distinto que llegase al mismo veredicto en el caso de O. J. Simpson? Dos jueces, por otra parte, me parece que obtendrían con bastante probabilidad una buena puntuación en la prueba de concordancia. Y si yo llegase a enfrentar cargos por un delito grave, he aquí cómo desearía que se me juzgase. Si fuese culpable, preferiría la bala perdida del juicio por jurados; mientras más ignorantes, prejuiciosos y caprichosos sus miembros, mejor. Pero si fuese inocente y no estuviese disponible el ideal de contar con múltiples personas que tomen sus decisiones en forma independiente, por favor, dadme un juez.

1.6. La verdad cristalina y las bolas de cristal²²¹

Una celebrada estrella de cine «coloca cuatro grupos de cristales de cuarzo en las cuatro esquinas de su bañera cada vez que toma un baño». Sin duda, esto tiene alguna conexión mística con la receta de meditación que sigue:

Se debe «programar» cada uno de los cuatro cristales de cuarzo presentes en la sala de meditación para proyectar una suave, amorosa y relajadora energía cristalina hacia los integrantes del grupo de Meditación. Entonces, los cristales de cuarzo producirán un campo de energía cristalina positiva que rodeará a todos los presentes.

Este tipo de lenguaje es una estafa. Suena lo bastante «científico» como para embaucar a los ingenuos. «Programar» es lo que se hace con los ordenadores. La palabra nada significa cuando se la aplica a los cristales. «Energía» y «campo» son nociones cuidadosamente definidas en la física. No hay nada parecido a la energía «amorosa» o «cristalina», ya sea positiva o no.¹⁸

La sabiduría New Age también aconseja colocar cristales de cuarzo en nuestras jarras de agua. «Pronto apreciarás la chispeante pureza de tu agua de cristal.» Obsérvese cómo funciona este truco. Alguien que no tuviese una mínima comprensión del mundo real podría establecer una suerte de asociación «poética» entre el agua «de cristal» y el agua «cristalina». Pero esto no es más sensato que intentar leer a la luz de un cerebro (brillante, claro) o que colocar debajo de la almohada una moneda de cinco pesetas (vale decir un «duro») para que nos ayude a conseguir una buena erección.

La próxima vez que lo ataque una gripe, intente el siguiente experimento: sostenga su cristal de cuarzo personal y visualice una luz amarilla que centellea a través de él. Luego coloque el cristal en una jarra de agua y al día siguiente beba de esta agua, a razón de una taza de agua cada dos horas. ¡Los resultados le sorprenderán!

Beber agua a intervalos de dos horas cuando se tiene gripe es, en cualquier caso, una buena idea. Colocar en ella un cristal de cuarzo no tendrá ningún efecto adicional. En particular, ninguna cantidad de «visualización» de luz de colores cambiará la composición ni del cristal ni del agua.

Boberías pseudocientíficas como esta constituyen una parte alarmantemente conspicua de la cultura de nuestra época. He limitado mis ejemplos a los cristales porque tenía que trazar la línea en algún sitio. Pero los «signos del zodiaco» hubiesen sido igualmente convenientes, al igual que los «ángeles» o la «canalización» o la «telepatía» o la «sanación cuántica» o la «homeopatía» o las hazañas de los «zahones». No hay un límite obvio para la credulidad humana. Somos vacas dóciles y crédulas, ansiosas víctimas de curanderos y charlatanes que nos ordeñan y engordan a nuestras expensas. Hay una buena ganancia para todo aquel que esté dispuesto a prostituir el lenguaje —y la maravilla— de la ciencia.

¿Pero, acaso estas cosas -bolas de cristal, signos del zodiaco, piedras de nacimiento, líneas de energía mágica y todo lo demás— son algo más que un poco de entretenimiento inofensivo? Si hay personas que desean creer en basura como la astrología o la curación por cristales, ¿por qué no permitirlos? Pero es que resulta tan triste pensar en todo lo que se están perdiendo. Hay tanta maravilla en la auténtica ciencia. El universo ya es lo bastante misterioso como para que necesitemos la ayuda de hechiceros, chamanes y adivinos embusteros. Todos estos constituyen, en el mejor de los casos, distracciones que nos envilecen. En el peor de ellos, se trata de peligrosos aprovechados.

El mundo real, adecuadamente comprendido de manera científica, es profundamente hermoso e indefectiblemente interesante. Vale la pena hacer un poco de esfuerzo honesto para comprenderlo cabalmente, sin distracciones provenientes de falsos prodigios y prostituida pseudociencia. Y no necesitamos mirar muy lejos, tenemos, por ejemplo, a los propios cristales.

En un cristal como el cuarzo o el diamante, los átomos están ordenados según un patrón que se repite con exactitud. Los átomos de un diamante —todos ellos idénticos átomos de carbono— están organizados como los soldados en un desfile, salvo que la exactitud de su disposición supera con largueza la del regimiento mejor adiestrado y que los soldados atómicos son más numerosos que todas las personas que han existido o vayan a existir jamás. Imagínese el lector que se hace pequeño hasta convertirse en uno de los átomos de carbono en el centro de un cristal de diamante. Ahora el lector es uno de los soldados de un gigantesco desfile, el cual le parecerá un poco extraño, puesto que sus filas están dispuestas en tres dimensiones. Tal vez un prodigioso banco de peces constituya una imagen mejor.

Cada pez del cardumen es un átomo de carbono. Piénsese en ellos flotando en el espacio, manteniendo sus precisos ángulos y distancias entre sí, gracias a fuerzas que no se pueden ver, pero que los científicos comprenden perfectamente. Pero si este es un banco de peces, se trata de uno que, a escala, llenaría el Océano Pacífico. En cualquier diamante de tamaño respetable el lector se hallará, probablemente, frente a un diseño constituido por cientos de millones de átomos en cada fila.

Los átomos de carbono pueden adoptar otras estructuras cristalinas. Para regresar a la analogía militar, pueden organizarse en formaciones alternativas. El grafito (la «mina» de los lápices) también es carbono, pero obviamente no es como el diamante en lo más mínimo. En el grafito, los átomos forman capas de hexágonos, como los alambrados de los gallineros. Cada capa está unida débilmente a las capas contiguas inferior y superior, de tal modo que, cuando hay impurezas, las capas se deslizan fácilmente entre sí, razón por la cual el grafito es un buen lubricante. El diamante no es un lubricante demasiado bueno. Su legendaria dureza raya los materiales más duros. Los átomos que constituyen el blando grafito y el duro diamante son idénticos. Si alguien pudiese persuadir a los átomos de los cristales de grafito de que adoptaran las reglas de ordenamiento de los cristales de diamante, se haría rico. Se puede hacer, pero son necesarias una presión y una temperatura colosales, supuestamente las condiciones que, en forma natural, moldearon los diamantes en las profundidades de la tierra.

Si los hexágonos forman una lámina de grafito plana, es posible imaginar que, si se intercalan algunos pentágonos entre los hexágonos, eso podría hacer que la lámina se curvara. Colóquense exactamente 12 pentágonos, de manera estratégica, entre 20 hexágonos y la lámina se doblará aún más, hasta convertirse en una esfera. Los géometras llaman a esta esfera icosaedro truncado. Se trata exactamente del mismo dibujo que exhiben las costuras de una pelota de fútbol. Teóricamente, por lo tanto, un patrón en el que pueden organizarse de manera espontánea los átomos de carbono es una pelota de fútbol.

Dicho y hecho. Se descubrió ese patrón, precisamente, en los átomos de carbono. El equipo responsable del hallazgo, incluyendo a sir Harry Kroto, de la Universidad de Sussex, ganó el Premio Nobel de Química en 1996. Se trata de una elegante esfera de 60 átomos de carbono, ordenados en 20 hexágonos intercalados con 12 pentágonos, a la que se ha llamado buckminsterfulereno. El nombre hace honor al visionario arquitecto estadounidense Buckminster Fuller (a quien tuvo el privilegio de conocer cuando ya era un hombre muy anciano)¹⁹ y las esferas son cariñosamente llamadas buckyballs [bolas de Bucky]. Estas pueden combinarse para formar cristales de mayor tamaño. Al igual que las láminas de grafito, las buckyballs sirven para hacer buenos lubricantes, probablemente a causa de su forma esférica: presuntamente, funcionan como diminutos cojinetes de bolillas.

Desde que ocurriera el descubrimiento de las buckyballs, los químicos se han dado cuenta de que se trata de un caso especial de una gran familia de buckytubes [tubos de Bucky] y otros fulerenos. Teóricamente, los átomos de carbono pueden unirse para formar una multitud de fascinantes formas cristalinas; otro aspecto de la exclusiva propiedad que permite al carbono ser el elemento fundamental de la vida.

No todos los átomos poseen el talento del carbono para unirse a copias de sí mismos. Otros cristales contienen más de un tipo de «soldado», alternando en diferentes y elegantes patrones. En los cristales de cuarzo, los componentes son la sílice y el oxígeno en lugar del carbono; en la sal común, son los átomos eléctricamente cargados de sodio y cloro. Los cristales se quiebran naturalmente a lo largo de ciertas líneas que delatan el ordenamiento subyacente. Esta es la causa de que los cristales de sal sean cúbicos, de que se hayan formado las columnas en forma de panel de abeja de la Calzada de los Gigantes y de que los cristales de diamante tengan forma de... Pues, de diamante.

Todos los cristales se «autoorganizan» bajo reglas que actúan de manera local. Los «soldados» que flotan libremente disueltos en agua se «encastran» en las «brechas» de la superficie de los cristales que ya existen, en las cuales encajan perfectamente. De tal modo, en una solución, un cristal puede crecer a partir de una pequeña «semilla», quizá una impureza, como en el caso del grano de arena en el núcleo de una perla. No hay ningún gran diseño en las buckyballs, los cristales de cuarzo, los diamantes o nada que se les parezca. Este principio de autoensamblado también está presente en las estructuras vivientes. El propio ADN (la molécula genética, la molécula que se halla en el centro de toda la vida) puede ser considerado un largo cristal en espiral, en el cual una mitad de la doble hélice se autoorganiza sobre un molde provisto por la otra mitad. Los virus se autoensamblan como elaborados y complejos apiñamientos cristalinos. La cabeza del bacteriófago T4 (un virus que infecta ciertas bacterias) se ve realmente como un único cristal.

Vaya el lector a cualquier museo y observe la colección de minerales. Más aún, vaya a una tienda de artículos New Age y eche un vistazo a los cristales que allí se exponen, junto a todo el resto del aparato del fetichismo y la farsa kitsch. Los cristales no darán respuesta a sus intentos de «programarlos» para la meditación o de «consagrarlos» con pensamientos cálidos y amorosos. Tampoco lo curarán a usted de nada ni llenarán la habitación con «paz interior» o «energía psíquica». Pero muchos de ellos son muy hermosos y probablemente aumente su belleza el hecho de comprender que las formas de los cristales, los ángulos de sus facetas, los iriscentes colores que rutilan en su interior, todo ello posee una explicación precisa que yace en la profundidad de los patrones de ordenamiento de su estructura atómica.

Los cristales no vibran con energía mística y amorosa. Pero, en un sentido mucho más riguroso e interesante, sí que vibran. Algunos cristales poseen una carga eléctrica que se modifica cuando el cristal es deformado físicamente. Este efecto «piezoeléctrico», descubierto en 1880 por los hermanos Curie (el marido de Marie y su hermano), se utiliza en las agujas de los tocadiscos (la «deformación» la realiza el surco del disco al girar) y en algunos micrófonos (la deformación la realizan las ondas de sonido en el aire). El efecto piezo funciona en reversa. Cuando se coloca un cristal adecuado en un campo eléctrico, el cristal se deforma de manera rítmica. A menudo, el compás de la oscilación es extremadamente preciso. Sirve de equivalente del péndulo o del oscilador en los relojes de cuarzo.

Permítaseme decir una última cosa acerca de los cristales y puede que resulte la más fascinante de todas. La metáfora militar nos hace pensar que cada soldado se halla a uno o

dos metros de sus vecinos. Pero, en realidad, casi todo el interior de un cristal es espacio vacío. Mi cabeza tiene 18 centímetros de diámetro. Para conservar la escala, mi vecino más cercano en el desfile cristalino debería hallarse a más de un kilómetro de distancia. No sorprende, pues, que las diminutas partículas llamadas neutrinos (que son aun más pequeñas que un electrón) pasen a través de la tierra y aparezcan del otro lado como si allí no hubiese nada (en promedio, el lector es atravesado una vez por segundo por una de estas partículas).

Pero si las cosas sólidas son principalmente espacio vacío, ¿por qué no las vemos como espacio vacío? ¿Por qué los diamantes se sienten duros y sólidos, en lugar de desmoronadizos y llenos de agujeros? La respuesta se halla en nuestra propia evolución. Nuestros órganos sensoriales, al igual que todo el resto de nuestros cuerpos, han sido moldeados a lo largo de incontables generaciones por la selección natural darwiniana. Uno podría pensar que nuestros órganos de los sentidos estarían moldeados para brindarnos una imagen «verdadera» del mundo, tal como este es «realmente». Es más seguro suponer que han sido moldeados para brindarnos una imagen útil del mundo, para ayudarnos a sobrevivir. En cierto sentido, lo que hacen los órganos de los sentidos es ayudar a nuestros cerebros a construir un modelo útil del mundo; y por este modelo vamos y venimos. Es una suerte de «realidad virtual». Los neutrinos pueden pasar a través de las rocas, pero nosotros no. Si lo intentáramos nos lastimaríamos. Cuando construimos una simulación de una roca, por lo tanto, el cerebro la representa como un objeto sólido y duro. Es casi como si nuestros órganos de los sentidos nos estuviesen diciendo: «No puedes pasar a través de objetos de esta clase». Eso es lo que «sólido» significa. Esa es la causa de que los percibamos como objetos sólidos.

Del mismo modo, hallamos que muchas cosas en el universo, a medida que la ciencia las va descubriendo, son difíciles de comprender. La relatividad de Einstein, la incertidumbre cuántica, los agujeros negros, el big bang, el universo en expansión, el vasto y lento movimiento del tiempo geológico son todos asuntos difíciles de captar. No sorprende que la ciencia atemorice a algunas personas. Pero la ciencia puede explicar incluso por qué estas cosas son difíciles de entender y por qué el intento nos atemoriza. Somos jactanciosos simios, nuestros cerebros fueron diseñados únicamente para comprender los detalles mundanos de cómo sobrevivir en la sabana africana de la Edad de Piedra.

Estos son temas profundos y un breve artículo no es el lugar para adentrarse en ellos. Habré tenido éxito si he convencido al lector de que la perspectiva científica de los cristales es mucho más esclarecedora, más edificante y también más extraña que cualquier cosa que hayan imaginado en sus sueños más descabellados los líderes espirituales de la New Age o los predicadores de lo paranormal. La pura verdad es que los sueños de líderes espirituales y predicadores no son, ni de cerca, lo bastante descabellados. Según los criterios científicos, claro.

1.7. El posmodernismo al desnudo?

Reseña de Imposturas intelectuales, de Alan Sokal y Jean Bricmont

Supongamos que el lector es un impostor intelectual que nada tiene para decir, pero que posee grandes ambiciones de éxito en el ámbito académico, como la de reunir a un grupo de discípulos reverentes y que estudian con prodigioso rotulador amarillo las páginas que usted ha escrito. ¿Qué estilo literario cultivaría? Probablemente, no uno muy claro, puesto que la claridad pondría en evidencia su falta de contenido. Las probabilidades indican que, más bien, escribiría algo como lo que sigue:

Podemos ver claramente que no existe ninguna correspondencia biunívoca entre los vínculos significantes lineales o la arqueoescritura lineal, dependiendo del autor, y esta catálisis maquina multidimensional y multireferencial. La simetría de escala, la transversalidad, el carácter pático no discursivo de su expansión: todas estas dimensiones nos alejan de la lógica del tercero excluido y prestan apoyo a nuestro abandono del binarismo ontológico que hemos criticado anteriormente.

Esta es una cita que pertenece al psicoanalista Félix Guattari, uno de los numerosos «intelectuales» de moda franceses desenmascarados por Alan Sokal y Jean Bricmont en su espléndido libro Imposturas intelectuales. El libro causó sensación entre el público francés el año pasado y ahora se publica en una versión en inglés totalmente reescrita y corregida. Guattari continúa con este estilo indefinidamente y ofrece, en opinión de Sokal y Bricmont, «la mezcla más brillante de jerga científica, pseudocientífica y filosófica con la cual nos hayamos encontrado jamás». El colaborador cercano de Guattari, el ya fallecido Gilles Deleuze poseía similar talento para escribir:

En primer lugar, las singularidades-sucesos corresponden a series heterogéneas que se organizan en un sistema que no es ni estable ni inestable, sino más bien «metaestable», provisto de una energía potencial en la que se distribuyen las diferencias entre las series... En segundo lugar, las singularidades poseen un proceso de autounificación, siempre móvil y desplazado en la medida en que un elemento paradójico recorre las series y las hace resonar, envolviendo los puntos singulares en un único punto aleatorio y todas las emisiones, todos los lanzamientos de dados, en un único lanzamiento.

Esto me trae a la mente las primeras descripciones utilizadas por Peter Medawar para caracterizar cierta clase de estilo intelectual francés (nótese, de paso, el contraste que ofrece la prosa elegante y clara del propio Medawar):

El estilo se ha convertido en un objeto de la mayor importancia, ¡y qué estilo! En mi opinión, posee cierto aire de pavoneo y desenfreno propio de alguien que se da una gran importancia; elevado, por cierto, pero, como el ballet, de un modo danzante que se detiene de tanto en tanto en estudiadas actitudes, como si aguardase el estallido de los aplausos. Ha tenido una influencia lamentable en la calidad del pensamiento moderno...

Volviendo al ataque contra los mismos objetivos, pero ahora desde un ángulo diferente, Medawar dice:

Podría citar pruebas de que estamos en los inicios de una susurrante campaña contra las virtudes de la claridad. Un escritor sobre estructuralismo del Times Literary Supplement ha sugerido que los pensamientos que son confusos y tortuosos en razón de su profundidad se expresan más adecuadamente en una prosa deliberadamente oscura. ¡Qué idea tan ridícula! Me recuerda a un encargado de la defensa civil de Oxford en tiempos de la guerra, quien, cuando la claridad de la luna parecía querer quebrantar el ánimo del apagón, nos exhortaba a que utilizásemos gafas oscuras. Él, sin embargo, estaba intentando ser gracioso.

Esta cita proviene de la Conferencia sobre «Ciencia y Literatura» de Medawar, de 1968, reimpresa en La república de Plutón.²²³ Desde los tiempos de Medawar, la susurrante campaña ha elevado su voz.

Deleuze y Guattari han escrito y colaborado en libros que el celebrado Michel Foucault ha descrito como «entre los más grandes de los grandes... Tal vez algún día se llame deleuziano a este siglo». Sokal y Bricmont, sin embargo, señalan:

Estos textos contienen un puñado de oraciones inteligibles -en algunas ocasiones banales, en otras erróneas— y hemos comentado sobre ellas en las notas al pie de página. Con respecto al resto, dejaremos que el lector lo juzgue.

Pero se trata de una ardua tarea para el lector. No hay duda de que existen pensamientos tan profundos que la mayoría de nosotros no comprenderíamos el lenguaje en el cual están expresados. Y tampoco hay dudas acerca de que hay cierto lenguaje especialmente diseñado para resultar ininteligible, a fin de poder ocultar la ausencia de pensamiento honesto. Pero, ¿cómo hacer para distinguir entre ellos? ¿Qué ocurriría si realmente fuese necesario un ojo experto para reconocer si el emperador lleva puesto su manto o no? En particular, ¿cómo sabremos si la «filosofía» francesa en boga, cuyos discípulos y exponentes han invadido vastos sectores de la vida académica estadounidense, es genuinamente profunda o sólo se trata de la vacía retórica propia de embaucadores y charlatanes?

Sokal y Bricmont son profesores de física en la Universidad de Nueva York y en la Universidad de Lovaina respectivamente. Han limitado su crítica a aquellas obras que se han aventurado a invocar conceptos de la física y la matemática. En esos ámbitos, ambos profesores saben de qué se trata y su veredicto es inequívoco. Sobre Lacan, por ejemplo, cuyo nombre es reverenciado por muchos académicos en los departamentos de humanidades de numerosas universidades estadounidenses y británicas, en parte, sin duda, porque simula una profunda comprensión de la matemática, afirman:

[...] si bien Lacan utiliza un reducido número de palabras clave provenientes de la teoría matemática de la solidez, las confunde arbitrariamente y sin el más mínimo cuidado de su significado. Su «definición» de solidez no solo es falsa: es un galimatías.

Los autores continúan, citando esta notable pieza de razonamiento lacaniano:

Así pues, al calcular la significación según el método algebraico aquí utilizado, a saber

$$\frac{S(\text{significante})}{s(\text{significado})} = s(\text{el enunciado})$$

Siendo $S = (-1)$, da como resultado: $s = \sqrt{-1}$

No es necesario ser matemático para darse cuenta de que esto es absurdo. Recuerda al personaje de Aldous Huxley que había probado la existencia de Dios dividiendo cero por un número dado y luego derivando el infinito. En una posterior pieza de razonamiento que es completamente típica del género, Lacan sigue adelante y concluye que el órgano eréctil

[...] es equivalente a la $\sqrt{-1}$ de la significación obtenida previamente, de la jouissance que restituye por el coeficiente de su enunciado a la función de falta de significante (-1).

No nos es precisa la pericia matemática de Sokal y Bricmont para estar seguros de que el autor de todo esto es un impostor. ¿Es posible que sea auténtico cuando trate temas

no científicos? Pero, en lo que a mí respecta y cuando se trata de cosas de las que nada sé, un filósofo que ha sido atrapado comparando el órgano eréctil con la raíz cuadrada de menos uno ha quemado sus credenciales.

La «filósofa» feminista Luce Irigaray es otra autora a la que Sokal y Bricmont han dedicado un capítulo completo. En un pasaje que evoca una notoria descripción feminista de los Principia de Newton (un «manual para la violación»), Irigaray sostiene que $E = mc^2$ es una «ecuación sexuada». ¿Por qué? Porque «privilegia la velocidad de la luz por sobre otras velocidades que son necesarias de modo vital para nosotros» (mi énfasis en lo que, rápidamente me vengo a enterar, es una palabra típica). Tan típica de la escuela de pensamiento que analizamos como lo anterior es la tesis de Irigaray acerca de la mecánica de los fluidos. Los fluidos, vea usted, han sido apartados injustamente. La «física masculina» privilegia las cosas rígidas y sólidas. La comentarista estadounidense de Irigaray, Katherine Hayles, cometió el error de reexpresar los pensamientos de la autora en un lenguaje (relativamente) más claro. Por una vez, podemos echar un vistazo razonablemente libre de obstáculos al emperador y, en efecto, está desnudo:

Ella atribuye el hecho de que la ciencia privilegie la mecánica de los sólidos por sobre la mecánica de los fluidos y, por cierto, su total incapacidad para tratar con los flujos turbulentos, a la asociación de la fluidez con lo femenino. En tanto que los varones poseen órganos sexuales que sobresalen y se ponen rígidos, las mujeres poseen aberturas que gotean sangre menstrual y flujos vaginales... Desde este punto de vista, no sorprende que la ciencia no haya sido capaz de lograr un exitoso modelo de las turbulencias. El problema del flujo turbulento no puede ser resuelto porque las concepciones sobre los fluidos (y las mujeres) han sido formuladas de tal modo que necesariamente dejan restos no articulados.

No hace falta ser físico para olfatear cuán estúpidamente absurdos son los argumentos de este tipo (su tono se ha convertido en algo demasiado conocido), pero es de ayuda tener a Sokal y a Bricmont a la mano, para decirnos la verdadera razón por la cual los flujos turbulentos constituyen un problema difícil (las ecuaciones de Navier-Stokes son difíciles de resolver).

De manera similar, Sokal y Bricmont exponen la confusión de Bruno Latour acerca de la relatividad y el relativismo, la «ciencia posmoderna» de Lyotard y los difundidos y previsibles abusos que soportan el Teorema de Gödel, la teoría cuántica y la teoría del caos. El renombrado Jean Baudrillard es sólo uno entre los muchos que hallan en la teoría del caos un útil instrumento para embaucar a los lectores. Una vez más, Sokal y Bricmont nos echan una mano al analizar los trucos que se han puesto en funcionamiento. La oración siguiente «si bien está construida a partir de terminología científica, no tiene sentido alguno desde el punto de vista científico»:

Tal vez la propia historia deba de ser considerada como una formación caótica, en la cual la aceleración pone fin a la linealidad y la turbulencia creada por la aceleración desvía definitivamente a la historia de su finalidad, del mismo modo en que esa turbulencia introduce distancia entre los efectos y sus causas.

No citaré más, ya que, tal como dicen Sokal y Bricmont, el texto de Baudrillard «continúa en un aumento gradual de sinsentidos». Una vez más Sokal y Bricmont llaman la atención acerca de «la elevada densidad de terminología científica y pseudocientífica, insertada en oraciones que se encuentran, hasta donde hemos podido analizar, vacías de todo sentido». Sus conclusiones acerca de Baudrillard son válidas para cualquiera de los otros autores criticados aquí y celebrados en Estados Unidos:

En resumen, en la obra de Baudrillard se encuentra una profusión de términos científicos utilizados con total falta de consideración por lo que significan y, por sobre todo, en un contexto en el que resultan impertinentes de forma manifiesta. Sea que se los interprete como metáforas o no, es difícil ver el papel que podrían tener, excepto el de dar una apariencia de profundidad a comentarios triviales acerca de sociología o historia. Más aún, la terminología científica se encuentra confundida con vocabulario no científico, el cual se utiliza con igual descuido. Cuando todo se ha dicho y hecho, uno se pregunta qué quedaría del pensamiento de Baudrillard si se removiese el barniz verbal que lo recubre.

Pero, ¿acaso los posmodernistas no afirman sólo estar «jugando»? ¿No es el núcleo de su filosofía el que todo vale, que no hay verdad absoluta, que cualquier escrito posee el mismo valor que otro, que no hay un punto de vista privilegiado? Dados sus propios criterios de verdad relativa, ¿no es un poco injusto regañarles por utilizar engañosos juegos de palabras y gastar pequeñas bromas a los lectores? Tal vez, pero entonces se nos deja con la pregunta de por qué sus escritos son tan asombrosamente aburridos. ¿Los juegos no deberían ser, por lo menos, divertidos, en lugar de ceñudos, solemnes y pretenciosos? Más notable aún, si sólo están bromeando, ¿por qué reaccionan con tales chillidos de consternación cuando alguien hace una broma a sus expensas? El origen de imposturas intelectuales fue un brillante fraude perpetrado por Alan Sokal. El magnífico éxito de su golpe no fue recibido con las divertidas risitas de aprobación que se podrían haber esperado luego de semejante proeza de juego deconstruccionista. En apariencia, cuando nos transformamos en establishment, deja de ser divertido que alguien pinche nuestro establecido globo de aire caliente.

Tal como se sabe bastante bien hoy en día, en 1996 Sokal envió a la revista estadounidense *Social Text* un artículo llamado «Transgredir las fronteras: hacia una hermenéutica transformadora de la gravedad cuántica». El artículo era absurdo de cabo a rabo. Se trataba de una parodia del contoneo posmoderno cuidadosamente preparada. Sokal obtuvo la inspiración para llevar adelante el fraude de Supersticiones de alta escuela: la izquierda académica y sus rencillas con la ciencia, de Paul Gross y Norman Levitt, una importante obra que merece hacerse tan bien conocida fuera de Estados Unidos como ya lo es allí. Casi sin poder creer lo que leía en ese libro, Sokal fue siguiendo las referencias de la literatura posmoderna y encontró que Gross y Levitt no exageraban. Resolvió hacer algo acerca de ello. En palabras de Gary Kamiya:

Todo aquel que había pasado bastante tiempo leyendo esforzadamente la jergonza gazmoña, oscurantista y llena de jerga que se hace pasar por pensamiento «avanzado» en las humanidades sabía que, tarde o temprano, tenía que ocurrir: un académico perspicaz, armado con las no tan secretas palabras clave («hermenéutica», «transgresora», «lacaniano», «hegemonía», por nombrar solo unas cuantas) escribiría un artículo completamente falso, lo enviaría a una revista o lograría que se lo aceptasen... El trabajo de Sokal utiliza todos los términos apropiados. Cita a toda la mejor gente. Castiga a los pecadores (hombres blancos, el «mundo real»), alaba a los virtuosos (las mujeres, la demencia metafísica general)... Y es un perfecto e inalterado fraude, un hecho que de algún modo escapó a la atención de los superpoderosos directores de *Social Text*. Los mismos que ahora deben experimentar la incómoda sensación que afligió a los troyanos la mañana siguiente a la noche en que arrastraron aquel bonito y enorme caballo de regalo hacia el interior de su ciudad.

A esos directores, el artículo de Sokal debe haberles parecido caído del cielo. Se trataba de un físico que decía todas las alentadoras cosas que ellos deseaban oír, al atacar la «hegemonía de la post-ilustración» y otras nociones igualmente poco cool, tales como la existencia del mundo real. No sabían que Sokal también había atestado su artículo con atroces errores científicos, del tipo de los que cualquier árbitro con una licenciatura en física hubiese detectado instantáneamente. Pero no se envió el artículo a ningún árbitro con conocimientos de física. Los directores, Andrew Ross y otros, se sintieron satisfechos porque la ideología del artículo se ajustaba a la suya propia y tal vez hasta se sintieron halagados por las referencias a sus propios trabajos. Esta ignominiosa pieza de montaje ganó, con gran justicia, el Premio Ig Nobel de Literatura de 1996. No obstante la vergüenza, y a pesar de sus pretensiones feministas, estos directores son machos dominantes ejecutando sus respectivos lekking²⁰ en la arena académica. El mismísimo Andrew Ross tiene tal tosca confianza (apoyada en su cargo) como para decir: «Me alegra haberme deshecho de los Departamentos de Inglés. Para empezar, detesto la literatura y los departamentos de inglés tienen tendencia a estar repletos de gente que ama la literatura». Tiene también la bestial complacencia de comenzar un libro sobre «estudios sociales» con estas palabras: «Esta obra está dedicada a todos los profesores de ciencias que nunca tuve. Sólo sin ellos ha podido ser escrito». Ross y sus colegas, los magnates de los «estudios culturales» y los «estudios sociales», no son excéntricos inofensivos ubicados en universidades de mala calidad. Muchos de ellos poseen cargos estables como profesores en algunas de las mejores universidades de Estados Unidos. Esta clase de hombre se sienta en los comités de nombramiento, esgrimiendo su poder sobre jóvenes académicos que tal vez aspiren secretamente a una carrera académica honesta en estudios literarios o, por ejemplo, en antropología. Sé -porque muchos de ellos me lo han dicho- que hay académicos sinceros, que hablarían si se atrevieran, pero que guardan un temeroso silencio. Para ellos, Alan Sokal aparecerá como un héroe y nadie que posea sentido del humor o sentido de la justicia estará en desacuerdo. Dicho sea de paso, también contribuye, aunque en términos estrictos es algo irrelevante, el que sus propias credenciales de izquierda sean impecables.

En un detallado postmortem de su famoso fraude, enviado a *Social Text* pero previsiblemente rechazado por ellos y publicado en otro sitio, Sokal señala que, además de las numerosas medias verdades, falsedades y conclusiones erróneas, su artículo original contenía algunas oraciones que, si bien eran «correctas en su sintaxis, no tenían sentido alguno». Se lamenta de que no hubiera más de estas: «Intenté esforzadamente producir más de ellas, pero me encontré con que, salvo por ciertos escasos estallidos de inspiración, sencillamente no tenía el don». Si Sokal estuviese escribiendo su parodia en estos días, probablemente recibiría ayuda de un virtuoso producto de la programación de ordenadores, diseñado por Andrew Bulhak, de Melbourne: el Generador de Posmodernismo. Cada vez que uno lo visita en el sitio <http://www.elsewhere.org/cgi-bin/postmodern/> el programa produce para el visitante, en forma espontánea y utilizando principios gramaticales sin tacha, un flamante discurso posmoderno nunca antes visto. He estado allí y el artefacto produjo para mí un artículo de 6000 palabras llamado «La teoría capitalista y el paradigma subtextual del contexto», por «David I. L. Werther y Rudolf du Garbandier, del Departamento de Inglés de la Universidad de Cambridge» (un caso de justicia poética, ya que fue Cambridge la que consideró apropiado otorgar a Jacques Derrida un título honorario). He aquí una oración típica de esta obra impresionantemente erudita:

Si se examina la teoría capitalista, se halla uno frente a una elección: o bien se rechaza el materialismo neotextual o bien se llega a la conclusión de que la sociedad posee un valor objetivo. Si se sostiene el desituacionismo dialéctico, debemos elegir entre el discurso habermasiano y el paradigma subtextual del contenido. Podría decirse que el sujeto es contextualizado en un nacionalismo textual que incluye la verdad como realidad. En cierto sentido, la premisa del paradigma subtextual del contexto afirma que la realidad proviene del inconsciente colectivo.

Visita el Generador de Posmodernismo. Es una fuente realmente infinita de sinsentido sintácticamente correcto producido aleatoriamente, distinguible de los discursos auténticos únicamente porque leerlo es más divertido. Se podrían producir miles de artículos por día, único cada uno y listo para su publicación, con sus referencias numeradas y todo. Los manuscritos deberían ser enviados al «Colectivo Editorial» de Social Text, escritos a doble espacio y por triplicado.

En cuanto a la más ardua tarea de recuperar los departamentos de humanidades y de estudios sociales para los auténticos académicos, Sokal y Bricmont se han unido a Gross y Levitt al ofrecer una amistosa y comprensiva señal desde el mundo de la ciencia. Esperemos que sea atendida.

1.8. La dicha de vivir peligrosamente: Sanderson de Oundle²²⁴

En los últimos tiempos mi vida ha estado dominada por la educación. Con mi vida hogareña eclipsada por los horrores de los exámenes de nivel A,²¹ escapé a Londres a ofrecer una conferencia a un grupo de maestros de escuela. En el tren, como preparación para la «Conferencia Oundle» inaugural, la cual nerviosamente iba a dar en mi antigua escuela²² la semana siguiente, leí la biografía de su famoso director, Historia de un gran director de escuela: que consiste en un sencillo relato de la vida y las ideas de Sanderson de Oundle²²⁵, escrita por H. G. Wells. La obra comienza en términos que, inicialmente, me parecieron un poco excesivos: «Lo creo, más allá de toda duda, el hombre más grande que he conocido con algún grado de cercanía». Pero esta me llevó a leer la biografía oficial, Sanderson de Oundle²²⁶ escrita por un numeroso y anónimo sindicato formado por sus antiguos alumnos (Sanderson creía en la cooperación antes que en la lucha por el reconocimiento individual).

Ahora comprendo lo que Wells quería decir. Y estoy seguro de que Frederick William Sanderson (1857-1922) se hubiese horrorizado al enterarse de lo que yo me enteré por los maestros que conocí en la conferencia de Londres: los asfixiantes efectos de los exámenes y de la obsesión del gobierno por medir el desempeño de las escuelas a través de esos exámenes. Se hubiese espantado con las antieducativas vallas que los jóvenes deben sortear para entrar a la universidad. Hubiese mostrado abiertamente su desprecio por el fastidio de la «Salud y Seguridad», repleto de subterfugios y abogadismo; y por las listas de la federación, demasiado influidas por contadores, que dominan la educación moderna y alientan activamente a las escuelas a colocar sus propios intereses por delante de los intereses de sus alumnos. Citando a Bertrand Russell, no le gustaban ni la competencia ni el «excesivo deseo de dominio» como móvil de ninguna cosa relacionada con la educación.

El único que sobrepasó en fama a Sanderson de Oundle fue Arnold de Rugby, pero Sanderson no estaba destinado al mundo de las escuelas públicas. Hoy en día, me atrevo a decir, hubiese sido el director de una gran escuela mixta Comprensiva.²³ Sus humildes orígenes, su acento norteño y su falta de Ordenes Mayores le acarrearón algunas dificultades con los clásicos «dómines» que halló a su llegada en la pequeña y desgastada Oundle de 1892. Sus primeros años fueron tan duros que Sanderson llegó a escribir su carta de renuncia. Afortunadamente, jamás la envió. En la época de su muerte, 30 años después, el número de alumnos de Oundle se había incrementado de 100 a 500, la institución se había convertido en la principal escuela de ciencias e ingeniería del país y él era querido y respetado por generaciones de agradecidos alumnos y colegas. Más importante aún, Sanderson desarrolló una filosofía de la educación a la que hoy deberíamos prestar atención en forma urgente.

Se decía que carecía de fluidez como orador público, pero sus sermones en la capilla de la escuela podían alcanzar alturas dignas de un Churchill:

Extraordinarios hombres de ciencia y extraordinarias hazañas. Newton une todo el universo en una ley uniforme; Lagrange, Laplace, Leibniz, con sus admirables armonías matemáticas; Coulomb, dosificando la electricidad... Faraday, Ohm, Ampère, Joule, Maxwell, Hertz, Röntgen; y en otra rama de la ciencia, Cavendish, Davy, Dalton, Dewar; y aun en otra Darwin, Mendel, Pasteur, Lister, sir Ronald Ross. Todos estos hombres y muchos otros, y algunos cuyos nombres no recordamos, conforman una gran hueste de héroes, un ejército de soldados, dignos compañeros de aquellos a los cuales los poetas han cantado... Allí tienen al gran Newton a la cabeza de la lista, comparándose con un niño que juega recogiendo guijarros a la orilla del mar, a la vez que podía mirar con visión profética el inmenso océano de verdad aún inexplorado ante sí...

¿Cuán a menudo ha oído el lector este tipo de cosas en un servicio religioso? ¿O esto que sigue, su moderada acusación al patriotismo sin inteligencia, su sermón del Día del Imperio al acabar la Primera Guerra Mundial? Recorrió todo el Sermón de la Montaña, finalizando cada Beatitud con un burlesco «¡Reine Britannia!».

Benditos los que lloran, porque recibirán consuelo. ¡Reine Britannia!
Benditos los humildes, porque heredarán la Tierra. ¡Reine Britannia!
Benditos los mansos porque serán llamados hijos de Dios. ¡Reine Britannia!
Benditos los que son perseguidos por ser justos. ¡Reine Britannia!
¡Queridas almas! ¡Mis queridas almas! No las extraviaría por nada del mundo.

El apasionado deseo de Sanderson por darles a los jóvenes la libertad de desarrollarse plenamente ha producido a Salud y Seguridad una sibilante pataleta y pondría a los maestros actuales a chuparse los dedos a la vista del rentable trabajo. Dio la orden de que los laboratorios habrían de dejarse sin llave a toda hora, de tal modo que los muchachos pudiesen trabajar en sus proyectos de investigación, incluso sin supervisión. Los productos químicos más peligrosos fueron guardados bajo llave, «pero se dejó fuera suficiente material como para perturbar la ecuanimidad de otros profesores que tenían menos fe que el director en la providencia que cuida de los jóvenes». Esta misma política de puertas abiertas se aplicaba a los talleres de la escuela, repletos de máquinas avanzadas, los mejores de todo el país y orgullo y alegría de Sanderson. En estas circunstancias, un muchacho dañó una «placa de pruebas» al utilizarla como yunque para martillar un remache. El culpable nos cuenta la historia en Sanderson de Oundle:

Quando fue descubierto, el hecho desconcertó al director por un momento.²⁴ Pero mi castigo fue del todo «oundeliano». Tuve que preparar un estudio acerca de la manufactura y el uso correcto de las placas de pruebas y presentar un informe y explicárselo todo a él. Y después de eso hallé que había aprendido a mirar dos veces una buena herramienta antes de utilizarla en forma incorrecta.

Incidentes como el descrito llevaron, eventualmente pero no de manera sorprendente, a que los laboratorios y talleres volviesen a estar cerrados con llave cuando faltaba la supervisión de un adulto. Pero algunos estudiantes sintieron profundamente esa privación y, de un modo auténticamente sandersoniano, iniciaron un exhaustivo estudio de las cerraduras.

En nuestro entusiasmo, hicimos ganzúas para todo Oundle; no solamente para los laboratorios, sino también para las habitaciones privadas. Utilizamos los laboratorios y los talleres durante semanas, tal como nos habíamos acostumbrado a hacer, pero ahora con un profundo cuidado de la costosa maquinaria y con la precaución de no dejar nada desordenado que pudiese delatar nuestras visitas. Parecía que el director nada veía; poseía una gran habilidad para hacer el ciego; hasta que llegaba el Día de Fin de Clases y entonces todos nos asombrábamos al escucharlo, cuando se dirigía a los padres allí reunidos, contándoles todo el asunto: «¿Y qué creen que han hecho ahora mis muchachos?».

El odio de Sanderson por toda puerta cerrada, que pudiese interponerse entre un muchacho y un entusiasmo que valiese la pena, era un símbolo de toda su actitud hacia la educación. Cierta alumno estaba tan metido en el proyecto en el cual estaba trabajando que solía escabullirse del dormitorio a las dos de la mañana para leer en la biblioteca (que no estaba cerrada, desde luego). El director lo atrapó allí e hizo tronar su terrible ira por esa violación disciplinaria (poseía un temperamento famoso y una de sus máximas era «Nunca castigar, excepto cuando se está enfadado»). Una vez más, el muchacho mismo nos cuenta la historia:

La tormenta pasó. «¿Y que estás leyendo a estas horas, muchacho?» Le conté que estaba poseído por mi trabajo y que el día me resultaba demasiado corto para hacer todo lo que me proponía. Sí, sí, eso lo entendía. Echó un vistazo a las notas que había estado escribiendo y eso puso en marcha su mente. Se sentó a mi lado para leerlas más atentamente. Trataban sobre el desarrollo de un proceso metalúrgico y él comenzó a hablarme del descubrimiento y del valor del descubrimiento, de los incansables esfuerzos de los hombres por obtener más conocimiento y más poder, del significado de este deseo de saber y hacer y de lo que nosotros, en la escuela, estábamos haciendo en ese proceso. Conversamos, él habló por cerca de una hora en aquella aún nocturna habitación. Fue una de las horas más extraordinarias, más formativas de mi vida... «Vuelve a la cama, hijo. Tenemos que encontrarte tiempo para esto durante el día.»

No sé al lector, pero a mí esta historia me deja con los ojos brillantes de lágrimas. Lejos de ambicionar triunfos en las listas de la federación y prestar más atención a las aves de alto vuelo,

los esfuerzos más tenaces de Sanderson eran en beneficio del alumno medio y, especialmente, de los «lerdos». El jamás admitía esa palabra: si un estudiante era

lerlo debía a que se le estaba exigiendo una dirección inabarcable y sin fin. No era suficiente que a la mayoría le fuese bien. «Nunca me gusta fracasar con un muchacho.»

A pesar del desprecio de Sanderson por los exámenes públicos -o tal vez por esto mismo-, a Oundle le iba bien en ellos. Un amarillento y borroso recorte de periódico cayó de mi ejemplar de segunda mano del libro de Wells:

Oundle lidera una vez más en los exámenes de las escuelas de Oxford y de Cambridge, con 76 éxitos. Le siguen, empatadas en segundo lugar, Shrewsbury y Marlborough, con 49 cada una.

Sanderson murió en 1922, después de luchar por acabar una conferencia que ofreció a un congreso de científicos en el University College, en Londres. El presidente del congreso, el mismísimo H. G. Wells, acababa de invitar al público a hacer la primera pregunta cuando Sanderson cayó muerto sobre la plataforma. La conferencia no tenía como objeto ser una despedida, pero el ojo del sentimiento puede leer el texto publicado como el testamento educativo de Sanderson; un resumen de todo lo que había aprendido en 30 años como director, supremamente exitoso y profundamente amado.

Con las últimas palabras de este hombre ilustre sonando aún en mi cabeza, cerré el libro y me dirigí al University College, en Londres, el sitio de su último canto y el de mi propia modesta exposición a los profesores de ciencia.

Mi tema, bajo la presidencia de un ilustrado clérigo, era la evolución. Ofrecí una analogía que los profesores podrían utilizar para dar a entender con claridad la verdadera edad del universo. Si la historia estuviere escrita a razón de un siglo por página, ¿cuán grueso sería el libro del universo? Desde el punto de vista de un creacionista, toda la historia del universo, en esta escala, entraría cómodamente en un delgado libro de bolsillo. ¿Y la respuesta científica a la misma pregunta? Para acomodar todos los volúmenes de historia en la misma escala, sería necesario un anaquel de 16 kilómetros de largo. Esto muestra la magnitud del abismo que separa a la auténtica ciencia, por una parte, de las enseñanzas creacionistas que fomentan algunos profesores, por otra. No se trata de un desacierto de detalles científicos. Se trata de la diferencia entre un único libro de bolsillo y una biblioteca de un millón de libros. Enseñar el punto de vista de una Tierra joven habría ofendido a Sanderson, no solamente porque es falsa, sino porque es mezquina, corta, estrecha de miras, poco imaginativa, prosaica y directamente aburrida en comparación con la asombrosa verdad que nos obliga a expandir nuestra mente.

Después de almorzar con los profesores, fui invitado a unirmeles en las deliberaciones de esa tarde. Casi todos ellos estaban profundamente preocupados por el programa de estudios para el examen de nivel A y por los destructivos efectos de la presión de los exámenes sobre la auténtica educación. Uno tras otro vinieron a mí y me confiaron que, por mucho que les gustase la idea de hacerlo, en sus clases no se atrevían a hacerle justicia a la evolución. La causa no era que estuviesen intimidados por padres fundamentalistas (lo que sí hubiese sido una causa en algunas regiones de Estados Unidos). La causa, sencillamente, era el programa de estudios para los exámenes de nivel A. La evolución solo recibe una corta mención y eso únicamente al final del curso de nivel A. Esto es absurdo puesto que, tal como uno de los profesores me dijera, citando al gran biólogo rusoestadounidense Theodosius Dobzhansky (un cristiano devoto, al igual que Sanderson), «En biología nada tiene sentido si no es a la luz de la evolución».

Sin evolución, la biología es una colección de misceláneos hechos. Antes de que aprendan a pensar de un modo evolucionista, los hechos que aprenden los niños serán sólo hechos sin un tejido que los mantenga unidos, sin nada que los haga notables o coherentes. Con la evolución, una gran luz penetra hasta en los recintos más profundos, en cada rincón de la ciencia de la vida. Se comprende no únicamente lo que es, sino por qué es así. ¿Cómo sería posible enseñar biología si no es comenzando por la evolución? ¿Cómo podría, por cierto, decirse de alguien que es una persona instruida si nada sabe de las razones darwinianas de su propia existencia? Con todo, una y otra vez oigo la misma historia. Los profesores habían querido introducir a sus alumnos al teorema central de la vida, sólo para morir instantáneamente en el intento: «¿Está eso en el programa de estudios? ¿Aparecerá en mi examen?». Con tristeza, los profesores tenían que admitir que la respuesta era no y volvían a la rutina del aprendizaje de hechos desconectados que el éxito en los exámenes de nivel A requiere.

Sanderson habría levantado los techos:

Estoy de acuerdo con Nietzsche en que «el secreto de una vida dichosa es vivir peligrosamente». Una vida dichosa es una vida activa; no el monótono estado estático de la llamada felicidad. Llena del ardiente fuego del entusiasmo, anárquica, revolucionaria, enérgica, demoníaca, dionisiaca, plena hasta rebalsar del maravilloso impulso de crear; tal es la vida del hombre que arriesga la seguridad y la felicidad por el crecimiento y la felicidad.

Su espíritu ha seguido vivo en Oundle. Su sucesor inmediato, Kenneth Fisher, estaba presidiendo una reunión de docentes cuando se oyó un tímido llamar a la puerta y entró un pequeño: «Permiso señor, hay gaviotines negros en el río». «Esto puede esperar», dijo Fisher terminantemente al comité reunido. Se levantó de la silla de presidente, cogió sus binoculares y partió en su bicicleta en compañía del pequeño ornitólogo y —uno no puede evitar imaginarlo— con el benévolo espíritu de Sanderson, con su tez rubicunda, hablándoles en el camino. Ahora bien, eso es educación; y al infierno con todas las estadísticas de las listas de la federación, los programas de estudio atestados de hechos y las inacabables matrículas de exámenes.

La historia de Fisher llegó a mí a través de mi propio profesor de zoología, Ioan Thomas —también él una fuente de inspiración—, quien presentó su solicitud de trabajo en Oundle precisamente porque admiraba al ya fallecido Sanderson y deseaba enseñar en esa tradición. Recuerdo una lección sobre hydra, un pequeño habitante de las superficies de agua dulce, ocurrida unos 35 años después de la muerte de Sanderson. El señor Thomas preguntó a uno de nosotros, «¿Qué animal se come a hydra?». El muchacho intentó adivinar. En forma evasiva, el señor Thomas se dirigió al próximo joven, haciéndole la misma pregunta. Así fue pasando por los estudiantes de todo el curso, con excitación creciente y preguntándonos a cada uno por el nombre: «¿Qué animal se come a hydra? ¿Qué animal se come a hydra?». Y uno a uno intentábamos adivinar la respuesta. Para cuando hubo llegado al último alumno, nos encontrábamos ansiosos por saber la verdadera respuesta. «Señor, señor, ¿qué animal se come a hydra?» El señor Thomas esperó hasta que ya no se oyó ni el zumbido de una mosca. Entonces dijo lenta y claramente, deteniéndose después de cada palabra:

No lo sé... (Crescendo) No lo sé... (Molto crescendo) Y no creo que el señor Coulson lo sepa, tampoco. (Fortissimo) ¡Señor Coulson! ¡Señor Coulson!

Pasó como un rayo por la puerta hacia el aula siguiente e interrumpió dramáticamente la clase de su colega arrastrándolo consigo a nuestra aula. «Señor Coulson, ¿sabe usted qué animal se come a hydra?» Si hubo entre ellos algún guiño no lo sé, pero el señor Coulson representó bien su papel: no lo sabía. Una vez más, la paternal sombra de Sanderson sonreía desde un rincón y ninguno de nosotros habrá olvidado jamás esa lección. Lo que importa no son los hechos, sino cómo los descubres y cómo piensas sobre ellos: educación en el verdadero sentido de la palabra, algo muy diferente de la actual cultura de frenesí por los exámenes.

La tradición de Sanderson consistente en que toda la escuela, no sólo el coro sino incluso aquellos sin oído musical, debía ensayar y bramar una parte en el oratorio anual, también lo ha sobrevivido y ha sido extensamente imitada por otras escuelas. Su innovación más famosa, la Semana en los Talleres (una semana completa para cada alumno en cada curso, con la suspensión de toda otra tarea) no ha llegado hasta nosotros, pero aún existía en mis tiempos, en la década de 1950. En su momento fue vencida por la presión de los exámenes —desde luego— pero un maravilloso fénix sandersoniano ha resucitado de entre sus cenizas. Los chicos y, ahora debo agregar con fruición, las chicas trabajan fuera de las horas de clase para construir coches deportivos (y todo terreno) a partir de diseños propios de Oundle. Cada coche es construido por un alumno, con ayuda desde luego, especialmente en técnicas de soldadura avanzadas. Cuando visité Oundle la semana pasada, conocí a dos jóvenes, un muchacho y una muchacha, quienes recientemente habían dejado la escuela pero que habían regresado de sus respectivas universidades para acabar sus coches. Más de 15 coches han sido conducidos a casa por sus orgullosos creadores estos últimos tres años.

Por lo tanto, señor Sanderson, querida alma, tiene usted una fresca y excitante brisa de inmortalidad en el único sentido al cual los hombres de razón podemos aspirar. Incitemos un huracán de reforma por todo el país, barramos con nuestro soplo a los fanáticos de las evaluaciones con sus interminables ciclos de exámenes desmoralizantes y destructores de la niñez, y volvamos a la auténtica educación.

2. Se hará la luz

El título de esta sección —y el de su primer capítulo— es una cita de El origen de las especies. Darwin se refería a la luz que esclarecería los orígenes del hombre, algo que él hizo en su obra El origen del hombre. Pero me gusta pensar en toda esa otra luz que sus ideas han echado sobre tantos campos tan diferentes. Por cierto, era nuestra segunda opción para el título de este libro. El primer ensayo de la sección, Se hará la luz (2.1), es el Prólogo que escribí, hace muy poco tiempo, para una nueva edición estudiantil de El origen del hombre, publicada por Gibson Square Books. Al escribirla, descubrí que Darwin era mucho más perspicaz de lo que yo me había percatado previamente.

Darwin triunfante (2.2) fue mi contribución al segundo simposio El hombre y la bestia, que tuvo lugar en Washington DC, en 1991. Llevaba el subtítulo de «El darwinismo como verdad universal». Introduce la frase «darwinismo universal» en mi conferencia de 1982, en Cambridge, para conmemorar el centenario de la muerte de Darwin. El darwinismo no sólo es la base de la vida en este planeta. También puede presentarse un buen argumento a favor de que es fundamental para la vida misma, un fenómeno universal dondequiera que haya vida. Si esto es correcto, la luz de Darwin llegará mucho más lejos de lo que ese hombre fino y modesto se atrevió a soñar.

Un sitio en el cual podría echarse luz con gran beneficio es el lóbrego submundo de la propaganda creacionista. Los productores de televisión poseen un poder tan obvio en la sala de edición y montaje que resulta asombrosa la baja frecuencia con que abusan de ello. Se dice que Tony Benn, el veterano socialista miembro del Parlamento enciende su propia grabadora, a modo de testigo, cada vez que es entrevistado, por si acaso alguien intenta una jugada sucia. Sorprendentemente, rara vez he encontrado necesario hacer algo así y la única vez que fui engañado en forma deliberada, el sujeto que lo hizo fue un creacionista australiano. Cómo esta deshonrosa historia me impulsó a publicar El «desafío de la información» (2.3) se explica en el texto mismo.

«Un demonio, un demonio innato, cuya naturaleza la Cultura jamás podrá impregnar.» Por muy satisfecho que Shakespeare pudiese estar al saber cuántas de sus líneas han llegado a sernos cotidianamente familiares, sospecho que se retorcería ante el moderno exceso en la utilización del cliché naturaleza/cultura. En 1993, una ráfaga de publicidad por el llamado «gen gay» en el cromosoma X, hizo que me invitaran del Daily Telegraph para exponer los mitos del «determinismo genético». El resultado fue la pieza reproducida aquí como No somos genes (2.4).

Mi agente literario, John Brockman, posee carisma suficiente como para convencer a sus clientes —y a los de otros— de dejarlo todo y hacer contribuciones para libros de su propia editorial, aun cuando su mejor criterio comercial le indicaría, normalmente, que abandonase el proyecto. Lo distinguido de la lista de invitados les impulsa a adentrarse en su portal (<http://www.edge.org/>) y antes de que se den cuenta de dónde se hallan, están corrigiendo las pruebas para una versión impresa. Hijo de la Ley de Moore (2.5) fue mi contribución futuroológica a un típicamente fascinante simposio online: Los próximos cincuenta años.

2.1. Se hará la luz

Prólogo a la nueva edición para estudiantes de El origen del hombre de Darwin²²⁷

La humanidad es el invitado que falta en el festín de El origen de las especies. La famosa afirmación «Se hará la luz acerca del origen del hombre y de su historia» es una calculada subestimación, igualada, en los anales de la ciencia, por la modestísima afirmación de Watson y Crick: «No ha escapado a nuestra mirada que el apareamiento específico que hemos postulado sugiere de manera inmediata un posible mecanismo de copiado para el material genético». Para el momento en que Darwin finalmente se decidió a echar esa luz en 1871, otros habían estado allí antes que él. Y la mayor parte de El origen del hombre no trata de seres humanos, sino de la «otra» teoría de Darwin, la selección sexual.

El origen del hombre fue concebido como un único libro, pero acabó siendo tres. Dos de ellos dentro de las mismas cubiertas y con el mismo título, con el segundo tema indicado por el subtítulo «La selección en relación al sexo». El tercero era La expresión de las emociones, del que no me ocupo aquí, pero del que Darwin nos dice que creció a partir del manuscrito original de El origen del hombre y que comenzó a escribirlo inmediatamente después de acabar esa obra. Puesto que la idea de dividir el libro ya estaba en la cabeza de Darwin, a primera vista resulta sorprendente que no haya separado también la parte referente a la selección sexual. Habría parecido natural publicar los capítulos 8 a 18 como La selección en relación al sexo seguido de un segundo libro, El origen del hombre, consistente en los capítulos 1 a 8 y 19 a 21. Se trata de una pulcra división en 11 capítulos para cada libro y muchos se han preguntado por qué Darwin no hizo eso. Seguiré ese mismo orden -la selección sexual seguida del origen del hombre— y luego, al final, volveré a preguntar si ambas partes podrían haber estado separadas. Además de discutir el libro de Darwin, intentaré ofrecer algunos comentarios acerca de la dirección en que se mueve el tema actualmente.

La ostensible conexión entre la selección sexual y el origen del hombre es que Darwin creía que la primera era una clave para comprender la segunda, en particular para comprender las razas humanas, un tema que preocupaba a los Victorianos más de lo que nos preocupa a nosotros. Pero, tal como el historiador y filósofo de la ciencia Michael Ruse me ha señalado, había una conexión más estrecha que unía ambos temas. Se trataba de los únicos dos puntos de desacuerdo entre Darwin y su codescubridor de la selección natural. Alfred Russell Wallace nunca sintió simpatía por la selección sexual, no al menos en su robusta forma darwiniana. Y Russell, si bien fue él quien acuñó el término «darwinismo» y se describía a sí mismo como «más darwiniano que Darwin», se detuvo en seco ante el materialismo que sugería el punto de vista que Darwin tenía sobre la mente humana. Estos desacuerdos con Wallace eran de enorme importancia para Darwin, porque estos dos grandes hombres coincidían en casi todo lo demás. El mismo Darwin ha dicho, en una carta que escribió a Wallace en 1867:²²⁸

La razón de que me interese tanto la selección sexual es que casi he decidido publicar un breve ensayo sobre el origen de la Humanidad y aún pienso firmemente (si bien no he logrado convencerlo a usted, y este, para mí, es el golpe más duro posible) que la selección sexual ha sido el principal agente en la formación de las razas humanas.

El origen del hombre y La selección en relación al sexo podría verse, pues, como un movimiento de tenazas para responder a Wallace. Pero también es posible —y todo aquel que lea esos capítulos se lo perdonaría— que solo se haya dejado llevar por su entusiasmo por la selección sexual.

Los desacuerdos entre Darwin y Wallace sobre la selección sexual han sido recogidos por la filósofa e historiadora darwiniana Helena Cronin en su elegante obra La hormiga y el pavo real.²²⁹ Cronin, incluso, ha seguido ambas líneas hasta nuestros días, clasificando a los últimos teóricos de la selección sexual en «wallaceanos» y «darwinianos». Darwin se regocijaba con la selección sexual. Al naturalista que en él había le encantaba la extravagante ostentación de los ciervos volantes y los pavos reales, en tanto que el teórico y el profesor sabían que la supervivencia es sólo un medio y que la finalidad es la reproducción. Wallace no podía tragarse que el capricho estético fuese una explicación suficiente para la evolución de los colores brillantes y otros rasgos visibles para los cuales Darwin invocaba la elección de la hembra (o, en algunos casos, del macho). Incluso cuando se persuadió de que ciertos rasgos de los machos habían evolucionado como anuncios dirigidos a las hembras, Wallace insistía en que todas las cualidades que anunciaban debían ser cualidades utilitarias. Las hembras seleccionan machos no porque estos sean bellos, sino porque son buenos proveedores o algo que resulte igualmente valioso. Los wallaceanos modernos tales como William Hamilton²³⁰ y Amotz Zahavi²³¹ consideran los colores brillantes y otros anuncios sexualmente seleccionados como honestas señales de cualidades auténticas: salud, por ejemplo, o resistencia a los parásitos.

Darwin no hubiese tenido problemas con eso, pero también estaba preparado para aceptar el puro capricho estético como una fuerza selectiva de la naturaleza. A una parte del cerebro de la hembra sencillamente le gustan las plumas de colores brillantes, o cualquiera que sea el equivalente según la especie, y eso constituye suficiente presión para los machos como para haber desarrollado esa característica, incluso si es desventajosa para la propia supervivencia del macho. Fue un líder entre los darwinianos del siglo XX quien colocó la idea sobre un sólido fundamento teórico, sugiriendo que la preferencia de la hembra podía estar bajo el control genético y, por lo tanto, sujeta a la selección natural, del mismo modo, exactamente, que las cualidades preferidas del macho.²³² La interacción entre la selección de los genes de preferencia de la hembra (heredados por ambos sexos) y, de modo simultáneo, de los genes de propaganda del macho (también heredados por los dos sexos) provee una fuerza coevolutiva orientadora para la expansión de propagandas sexuales cada vez más extravagantes. Sospecho que el elegante razonamiento de Fisher, complementado por teóricos más recientes como R. Lande, podría haber reconciliado a Wallace con Darwin, ya que Fisher no dejaba sin explicar los caprichos de las hembras, como si fuera algo dado de modo arbitrario. La clave es que los caprichos de las hembras del futuro estén de acuerdo con los que vienen heredados del pasado.²³³

La distinción entre selección sexual darwiniana y selección sexual wallaceana es, pues, algo para tener en cuenta al leer la importante sección intermedia de El origen del hombre. Otra cosa a tener en cuenta es que Darwin distinguía claramente entre selección sexual y selección natural, algo que hoy en día no siempre se comprende. La selección sexual se refiere únicamente a la competencia entre miembros de un mismo sexo por miembros del otro sexo. Habitualmente produce adaptaciones en los machos para superar a los otros machos: ya sea para luchar contra ellos o para atraer a las hembras. No incluye el resto del aparato de la reproducción sexual. Un pene, en su capacidad como órgano de penetración, es una manifestación de la selección natural, no de la selección sexual. Un macho necesita un pene para reproducirse, ya sea que haya otros machos competidores o que no los haya. Pero los machos del mono verde poseen un pene rojo brillante enmarcado por un escroto de color azul, los que unidos son exhibidos en las demostraciones de dominio dirigidas a otros machos. Es con respecto a sus colores, no respecto de los órganos mismos, que Darwin invocaría la selección sexual.

Para decidir si algo ha sido seleccionado sexualmente o no, hágase el siguiente experimento mental. Imagínesse que todos los competidores del mismo sexo pudiesen hacerse desaparecer de algún modo. Si ahora la presión para la adaptación desaparece, es que ha sido sexualmente seleccionado. En el caso de los monos verdes, es razonable conjeturar, como seguramente hubiese hecho Darwin, que si se hiciera desaparecer la competencia de los otros machos con una varita mágica, el pene y el escroto permanecerían, pero su colorido diseño desaparecería. Los colores ornamentales son un producto de la selección sexual, los órganos utilitarios de producción de esperma y penetración son manifestaciones de la selección natural. A Darwin le hubiesen encantado los penes espinosos y barrocos documentados por W. G. Eberhard en su libro La selección sexual y los genitales de los animales.²³⁴

El distinguido filósofo estadounidense Daniel Dennett ha dado a Darwin el crédito de haber tenido la idea más importante que jamás haya concebido una mente humana.²³⁵ Esta idea es la selección natural, desde luego, y yo incluiría también a la selección sexual como parte de la misma idea. Pero Darwin no sólo era un profundo pensador, era también un naturalista de conocimientos enciclopédicos y (lo que de ningún modo se sigue de ello, necesariamente) con la capacidad para mantenerlos en su cabeza y desarrollarlos en direcciones constructivas. Era un maestro enciclopedista que tamizaba enormes cantidades de información y observaciones solicitadas a naturalistas de todo el mundo. Cada caballero era meticulosamente reconocido por haber «contribuido» al tema y, en ocasiones, era elogiado como un «observador fiable». Encuentro una fascinación adictiva en su Victoriano estilo de prosa, bastante diferente de la sensación que uno tiene de estar ante la presencia de una de las más grandes mentes de todos los tiempos. Por más talento que Darwin tuviese para escudriñar el futuro (Michael Ghiselin ha dicho que su obra está adelantada a su época en, por lo menos, un siglo),²³⁶ se trataba aun así de un tiempo Victoriano y su libro debe ser leído en el contexto de la época, con todos sus defectos. Lo que resultará más irritablemente excesivo para los oídos modernos es la incuestionable presunción de que los animales en general y el hombre en particular están dispuestos en una escala de creciente superioridad. Como todos los Victorianos, Darwin se refería alegremente a una especie en particular como «inferior en la escala de la naturaleza». Incluso algunos biólogos modernos hacen tal cosa, aunque no deberían, puesto que todas las especies son parientes que han estado evolucionando exactamente por el mismo tiempo a partir del ancestro común.²³⁷ Lo que el hombre moderno culto no hace, pero sus equivalente Victorianos sí hacían, es considerar a las razas humanas del mismo modo jerárquico. Necesitamos realizar un esfuerzo especial para leer algo como lo que sigue sin sentir disgusto:

A primera vista, parece una suposición monstruosa que la negra azabache de los negros se haya obtenido a través de la selección sexual [es decir que resulta atractiva para el sexo opuesto]... La semejanza entre Pithecia satanas, con su piel de color negro azabache, sus blancos y movedizos globos oculares y el cabello de la cabeza partido al medio, y un negro en miniatura mueve a la risa.²³⁸

Es señal de infantilismo histórico ver los escritos de un siglo a través del color político del vidrio de otro. El título mismo, Descent of Man²⁵ haría surgir objeciones entre aquellos ingenuamente atrapados en las costumbres de nuestro tiempo. Puede decirse que leer documentos históricos que violan los tabúes del siglo de uno ofrece valiosas lecciones acerca de lo efímero de esas costumbres. ¿Quién sabe cómo seremos juzgados por nuestros descendientes?

Menos obvios, pero tan importantes de comprender como el anterior, son los clima científico. En particular, es difícil sobrestimar el hecho de que los conocimientos de genética de Darwin eran pre-mendelianos. La teoría de la herencia mezclada, intuitivamente plausible en sus días, no era meramente errónea sino lamentablemente errónea y, en especial, lamentable para la selección natural. La incompatibilidad entre el darwinismo y la herencia mezclada fue señalada en una hostil reseña de El origen de las especies escrita por el ingeniero escocés Fleeming Jenkin. La variación tiende a desaparecer con cada generación mezclada, sin dejar suficiente material para que la selección natural le hinque el diente. De lo que Jenkin debió haberse percatado es que la herencia mezclada no solo es incompatible con la teoría de Darwin, sino también con los hechos obvios. Si la variación realmente desapareciera, cada generación sería más uniforme que la anterior. A estas alturas, todos los individuos deberían ser idénticos como clones. Darwin sólo necesitaba replicar a Jenkin: cualquiera sea la causa, el caso es que, de manera obvia, hay una gran cantidad de variación heredada y eso basta a mis propósitos.

A menudo se dice que la respuesta al acertijo yacía en la biblioteca de Darwin, en las páginas, aún sin cortar, de las actas de la Sociedad de Historia Natural de Brunns, en las cuales se encontraba el artículo de Gregor Mendel: «Versuche über Pflanzen-Hybriden».²⁶ Lamentablemente, esta conmovedora historia parece ser un mito urbano. Los dos estudiosos mejor ubicados para saber lo que contenía la biblioteca personal de Darwin (en Cambridge y en Down House) no han logrado hallar ni rastros de algún indicio que sugiera que Darwin se hubiese suscrito alguna vez a las actas, y no es probable que lo hiciera.²³⁹ Estos académicos no tienen la menor idea acerca de cuál puede haber sido el origen de la leyenda de las «páginas aún sin cortar». Es fácil darse cuenta, sin embargo, de que, una vez que esta estuvo creada, su propia capacidad de impresionar hizo que se propagara con rapidez. Todo este asunto constituiría un buen tema para un pequeño proyecto de investigación en memética. Podría complementarse con la otra popular leyenda urbana, la igualmente falsa afirmación de que Darwin declinó el ofrecimiento de Marx de dedicarle Das Kapital.²⁴⁰

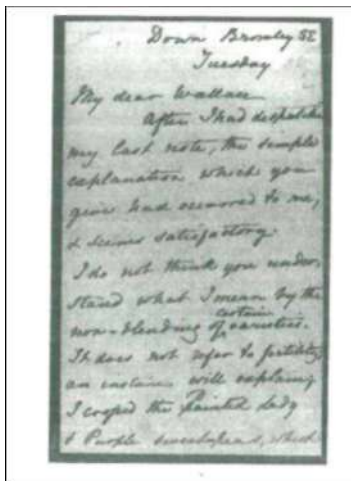
Mendel, por cierto, tenía exactamente lo que Darwin necesitaba. Con todo, su relación con la crítica de Jenkin, no hubiese resultado obvia para una mente victoriana. Incluso después de que la obra de Mendel hubo sido redescubierta -en 1900— e inspirado la Ley de Hardy-Weinberg -en 1908- hubo que esperar a que llegara Fisher -en 1930-²⁷ para que su importancia suprema para el darwinismo se comprendiera cabalmente. Si la herencia es particulada, la variación no desaparece, sino que se reconstituye en cada generación. La evolución neodarwiniana significa, precisamente, cambio de la frecuencia de genes particulares en un acervo génico. Lo que sí es genuino y conmovedor es que el mismo Darwin llegara exasperantemente cerca. Fisher²⁴¹ lo cita en una carta a Huxley de 1857:

Últimamente me he sentido inclinado a especular, muy tosca y confusamente, que la propagación por medio de la fertilización auténtica será una suerte de mezcla y no una verdadera fusión de dos individuos diferentes o, más bien, de innumerables individuos, puesto que cada padre posee sus respectivos padres y ancestros. Me es imposible comprender de otro modo la manera en que las formas cruzadas retroceden en medida tan grande hacia formas ancestrales. Pero todo esto, desde luego, es infinitamente tosco.

Fisher señalaba con perspicacia que el mendelismo tiene cierta clase de plausibilidad necesaria que podría haber llevado a su descubrimiento por todo pensador de mediados de la época victoriana (citado en la sección 2.2). Podría haber añadido que la herencia particulada nos mira fijamente a los ojos cada vez que consideramos el sexo mismo (como hacemos de modo nada infrecuente). Todos tenemos un progenitor y una progenitora, sin embargo, cada uno de nosotros es o bien macho o bien hembra, no un hermafrodita intermedio. De manera fascinante, Darwin mismo hizo claramente hincapié en esto, en una carta a Wallace²⁴² de 1866, que Fisher probablemente hubiese citado si hubiera tenido noticias de ello.

Mi estimado Wallace... No creo que comprenda lo que quiero decir cuando afirmo que ciertas variedades no se mezclan. Esto no se refiere a la fertilidad. Un ejemplo explicará el punto. He cruzado guisantes Painted Lady con Purple, variedades de colores muy diferentes, y he obtenido, incluso en la misma baya, ambas variedades perfectamente separadas y no un estado intermedio. Pienso que debe ocurrir algo parecido, por lo menos, con sus mariposas y las formas arbóreas de Lythrum. Si bien estos casos son, en apariencia, tan maravillosos, no sé si son, en realidad, más maravillosos que el hecho de que todas las hembras del mundo produzcan machos y hembras bien distintos como descendencia...

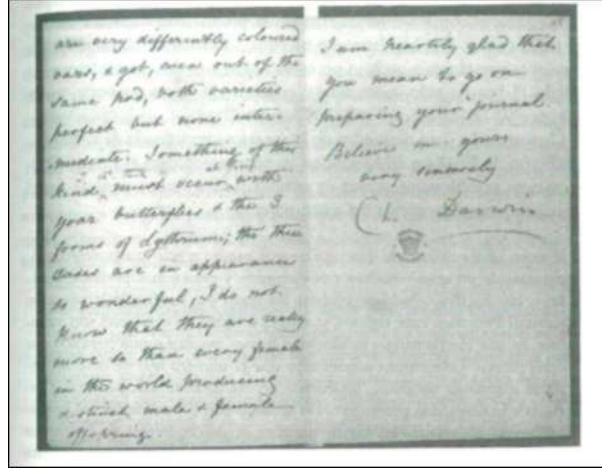
Créame, sinceramente suyo Ch. Darwin



Aquí Darwin se acerca a anticiparse a Mendel algo más que en el pasaje citado por Fisher, y hasta menciona su propia experiencia «mendeliana» con guisantes. Estoy extremadamente agradecido al doctor Seymour J. Garte de la Universidad de Nueva York, quien halló esta carta por casualidad en un volumen de correspondencia entre Darwin y Wallace en la British Library de Londres, se percató inmediatamente de su importancia y me envió una copia de ella.

Otro de los asuntos inconclusos de Darwin que fuera resuelto más tarde por Fisher fue el tema de la proporción de los sexos y de cómo evoluciona bajo la selección natural. Fisher comienza citando la Segunda Edición de El origen del hombre, en la cual Darwin dice prudentemente:

En un primer momento pensé que, cuando la tendencia a producir los dos sexos en igual número era ventajosa para la especie, esa tendencia derivaba de la selección natural, pero ahora entiendo que todo el problema es tan intrincado que es mejor dejar su resolución para el futuro.



La propia solución de Fisher²⁴³ no recurre a ninguna ventaja para la especie. En vez de eso, señala que, puesto que todo individuo que nace posee un padre y una madre, la contribución masculina total a la posteridad debe ser igual al total de la contribución femenina. Si la proporción de sexos es diferente de 50/50, entonces, un individuo del sexo minoritario puede esperar, si todo lo demás es igual, una mayor proporción de descendientes y esto favorecerá que la selección reequilibre la proporción de sexos. En forma acertada, Fisher utilizó un lenguaje económico para expresar las decisiones estratégicas involucradas: se trata de decisiones acerca de cómo distribuir el gasto parental. La selección natural favorecerá a los padres que asignen proporcionalmente más alimento u otros recursos a descendientes del sexo minoritario. Esta selección correctora continuará hasta que el gasto total en hijos equilibre el gasto total en hijas en la población. Esto tendrá como resultado un número igual de machos y de hembras, excepto en los casos en que la descendencia de un sexo resulte más costosa que la del otro. Si, por ejemplo, criar un hijo requiere dos veces más alimento que criar una hija (tal vez para hacer que los hijos sean lo bastante grandes como para competir con eficacia con los machos rivales), la proporción de sexos estable será de dos veces más hembras que machos. La razón de ello será que la alternativa estratégica a un hijo no es una hija, sino dos. La poderosa lógica de Fisher ha sido extendida y refinada de varias maneras, entre otros, por W. D. Hamilton²⁴⁴ y E. L. Charnov.²⁴⁵

Una vez más, y sin desmedro de la anterior cita tomada de la Segunda Edición de *El origen del hombre*, en su primera edición el propio Darwin estuvo notablemente cerca de anticipársele a Fisher, aunque sin el lenguaje económico acerca del gasto parental:

Veamos ahora el caso de una especie que produce, por causas desconocidas, más de un sexo —machos, por ejemplo— y estos son superfluos, inútiles o casi inútiles. ¿Podrían igualarse los sexos por medio de la selección natural? Podemos estar seguros, puesto que todos los caracteres son variables, de que ciertas parejas producirían menos machos y más hembras que otras parejas. Lo primero, suponiendo que el número real de descendientes se mantenga constante, produciría necesariamente más hembras y sería, por lo tanto, más productivo. De acuerdo con la doctrina de las probabilidades, sobreviviría un mayor número de descendientes de las parejas más productivas y aquellos heredarían una tendencia a procrear menos machos y más hembras. De tal modo, se produciría una tendencia hacia la igualación de los sexos.

Lamentablemente, llegado el momento de preparar la segunda edición, Darwin suprimió este notable pasaje, prefiriendo el párrafo más prudente que luego sería citado por Fisher. La parcial anticipación de Darwin en la Primera Edición de *El origen del hombre* respecto de Fisher es aun más impresionante por cuanto, tal como me lo señaló Alan Grafen, el argumento de Fisher depende de manera crucial de un hecho del cual Darwin no disponía, a saber, que los dos progenitores realizan igual contribución genética a cada descendiente. En efecto, a lo largo de la historia, diferentes escuelas de pensamiento han sostenido que o bien el sexo masculino o bien el femenino (los animalculistas y los ovistas respectivamente) poseía el monopolio de la herencia.

Toda la cuestión de las fuentes de Fisher para la teoría de la proporción de los sexos ha sido investigada meticulosamente por el profesor A. W. F. Edwards, de la Universidad de Cambridge,²⁴⁶ él mismo uno de los más distinguidos discípulos de Fisher. Edwards no sólo señaló la prioridad de Darwin sobre el argumento esencial y lo extraño del hecho de que lo hubiese suprimido en la segunda edición. También muestra cómo el argumento de Darwin fue recogido y desarrollado por una serie de otros autores cuyos trabajos eran conocidos probablemente por Fisher. En primer lugar, Carl Düsing de Jena reiteró y clarificó el argumento de Darwin en 1884. Luego, en 1908, el estadístico italiano Cornado Gini discutió el argumento de manera más crítica. Finalmente, en 1914, el eugenetista J. A. Cobb dio forma a un argumento que parece poseer todos los refinamientos del de Fisher de 1930, incluyendo la idea económica del gasto parental. Parece que Cobb no sabía de la prioridad de Darwin, pero Edwards es convincente con respecto a que Fisher sabía de la de Cobb. Edwards señala:

Los comentaristas han supuesto, y la mayor parte de ellos ha sostenido con firmeza, que el argumento original pertenecía a Fisher, aunque él no afirmase que lo fuese ni se refiriese al mismo en ninguna de sus otras publicaciones, antes o después de 1930. En efecto, no hay pruebas de que lo considerara particularmente novedoso, notable o capaz de llevar a desarrollos más importantes en la biología evolutiva... hacia 1930 pudo muy bien haberlo considerado propiedad pública.

Edwards mismo es uno (yo soy otro) de los que alguna vez pasaron por alto la crucial diferencia entre las ediciones primera y segunda de *El origen del hombre*.

La perspectiva económica de Fisher acerca del sexo fue desarrollada posteriormente por Robert L. Trivers, en un escrito que es parte de un volumen publicado en conmemoración del centenario de *El origen del hombre*.²⁴⁷ La sutil aplicación que Trivers hizo de la teoría de la inversión parental (su nombre para el gasto parental de Fisher) a los papeles masculinos y femeninos en la selección sexual ilumina en gran medida los hechos recogidos por Darwin en los capítulos centrales de *El origen del hombre*. Trivers define la inversión parental como (lo que los economistas llamarían) un costo de oportunidad. El costo que significa para un progenitor invertir en un hijo en particular se mide en términos de las correspondientes oportunidades perdidas de invertir en otros hijos presentes o futuros. La desigualdad sexual es fundamentalmente económica. De modo típico, la madre invierte más que el padre en cada descendiente y esta desigualdad tiene consecuencias de largo alcance, las cuales llegan incluso más lejos por medio de una suerte de proceso de autoalimentación. Un miembro del sexo que invierte menos (habitualmente un macho), que persuade de emparejarse con él a un miembro del sexo que invierte más (usualmente una hembra), ha ganado un premio económico por el que vale la pena luchar (o competir). Esta es la razón de que, por lo general, los machos dediquen más esfuerzo a la competencia con otros machos, en tanto que, típicamente, las hembras desvían su esfuerzo de la competencia con otras hembras y lo invierten en la descendencia. Esta es la causa de que, cuando un sexo es más colorido que el otro, habitualmente se trate del masculino. Es la causa de que, cuando un sexo es más selectivo en la búsqueda de pareja que el otro, típicamente se trate del femenino. Y es la causa de que la variación en el éxito reproductivo sea usualmente mayor entre los machos que entre las hembras: el macho más exitoso puede tener muchas veces más descendientes que el macho menos exitoso, en tanto que la hembra más exitosa es sólo un poco más exitosa que la menos exitosa de las hembras. Las desigualdades económicas entre los sexos del tipo Fisher/Trivers deberían tenerse presentes cuando se lee la cautivadora revisión de Darwin sobre la selección sexual en el reino animal. Constituye un impresionante ejemplo de cómo una única idea une y explica de un plumazo una multitud de hechos aparentemente inconexos.

Ahora, vamos al propio origen del hombre. La conjetura de Darwin acerca de que nuestra especie se originó en África estaba típicamente adelantada a su tiempo y hoy en día está ampliamente confirmada por numerosos fósiles, una información de la cual Darwin no disponía. Somos simios africanos, parientes más próximos de los chimpancés y los gorilas de lo que ellos mismos lo son de orangutanes y gibones, por no mencionar a los monos. Los «quadrumana» de Darwin estaban definidos de tal modo que los seres humanos quedaban excluidos: se trataba de simios y monos, todos ellos provistos de un dedo oponible tanto en las patas delanteras como en las traseras. Los primeros capítulos del libro están dedicados a estrechar la distancia percibida entre nosotros y los cuadrumanos, una brecha que la audiencia a la cual Darwin apuntaba hubiese considerado como un enorme abismo entre el escalón superior de la escala y el escalón inmediatamente inferior. En nuestros días, no veríamos (o no deberíamos ver) ninguna escala. En lugar de ello, deberíamos tener presente el diagrama ramificado que constituye la única ilustración de *El origen de las especies*. La humanidad es sólo una pequeña ramita, entre muchas otras, ubicada en algún sitio entre una multitud de simios africanos.

Existen dos técnicas importantísimas que no estaban aún disponibles en tiempos de Darwin: la datación radiactiva de rocas y las pruebas moleculares, incluyendo el «reloj molecular». Si Darwin, en su búsqueda por demostrar las semejanzas entre nosotros y los cuadrumanos, señalaba la anatomía comparada, suplementada por encantadoras anécdotas sobre parecidos psicológicos y emocionales (argumentos ampliados en la expresión de las emociones); nosotros contamos con el privilegio de saber la secuencia precisa, letra por letra, de impresionantes textos de ADN. Se afirma que, cuando se lo mide de este modo, más del 98% del genoma humano es idéntico al de los chimpancés. Darwin hubiese quedado fascinado. Tal cercanía en la semejanza y tal precisión en su medición le hubiesen encantado más allá de lo imaginable.

Sin embargo, debemos cuidarnos de ser arrastrados por la euforia. Ese 98% quiere decir que somos chimpancés y realmente es muy importante la unidad de selección para hacer la comparación. Si se cuenta el número completo de genes idénticos, la cifra para seres humanos y chimpancés estaría cerca de cero. No se trata de una paradoja. Piénsese en el genoma humano y en el genoma de los chimpancés como en dos ediciones del mismo libro, digamos la primera y la segunda edición de El origen del hombre. Si se cuenta el número de letras que son idénticas en ambas ediciones, probablemente sea bastante mayor que el 90%. Pero si se cuenta el número de capítulos que son idénticos, puede muy bien ser cero. Esto es porque sólo es necesaria una letra diferente en todo un capítulo para que el capítulo sea considerado diferente entre las dos ediciones. Cuando se mide el porcentaje de semejanza entre dos textos, ya sean dos ediciones de un libro o dos ediciones de un simio africano, la unidad de comparación seleccionada (letra o capítulo, par de bases de ADN o gen) hace una gran diferencia respecto del porcentaje de semejanza final.

El asunto es que no deberíamos utilizar esos porcentajes por su valor absoluto, sino en comparaciones entre animales. La cifra de 98% entre seres humanos y chimpancés comienza a tener sentido cuando se compara el 96% de semejanza entre seres humanos y orangutanes (el mismo 96% que hay entre chimpancés y orangutanes, y el que hay entre gorilas y orangutanes, porque todos los simios africanos están relacionados con los orangutanes -que son asiáticos- a través de un ancestro común africano). Por la misma razón, todos los grandes simios comparten el 95% de sus genomas con los gibones y los siamang. Y todos los simios antropoides comparten el 92% de sus genomas con todos los monos del viejo mundo.

La hipótesis del reloj molecular nos permite utilizar tales porcentajes para poner una fecha en cada una de las divisiones de nuestro árbol genealógico. Supone que el cambio evolutivo en el nivel genético ocurre a un ritmo aproximadamente fijo para cada gen. Esto está de acuerdo con la ampliamente aceptada teoría del neutralismo, perteneciente al genetista japonés Motoo Kimura. En ocasiones la teoría neutralista de Kimura se considera antidarwiniana, pero no lo es. Es neutral, con respecto a la selección darwiniana. Una mutación neutral no hace ninguna diferencia en cuanto al funcionamiento de la proteína producida. La versión posmutación de aquella no es mejor ni peor que la versión pre-mutación, por lo que ambas pueden ser vitales para el organismo.

Desde el punto de vista darwiniano, las mutaciones neutrales no son para nada mutaciones. Pero, desde el punto de vista molecular, se trata de mutaciones extremadamente útiles, puesto que su tasa fija de cambio provee un reloj confiable. El único punto de controversia introducido por Kimura es cuántas mutaciones son neutrales. Kimura pensaba que se trata de la gran mayoría, lo cual, si es verdad, está muy bien para un reloj molecular. La selección darwiniana sigue siendo la única explicación para la evolución adaptativa y es posible afirmar (yo lo haría) que la mayoría de los cambios evolutivos que realmente vemos en el mundo macroscópico (a diferencia de aquellos ocultos entre las moléculas) son adaptativos y darwinianos.

Ta l como lo he descrito hasta aquí, un reloj molecular provee tiempos relativos, no absolutos. Podemos medir períodos entre divisiones evolutivas, pero solamente en unidades arbitrarias. Afortunadamente, hay otro gran desarrollo que hubiese extasiado a Darwin: disponemos de diferentes relojes absolutos para fechar fósiles. Esto incluye el ritmo de desintegración radiactiva de isótopos ubicados en rocas volcánicas por encima y por debajo de los estratos sedimentarios en los que se han encontrado los fósiles. Tomando un grupo de animales con un rico registro fósil y fechando las separaciones en su árbol genealógico de dos maneras -por medio del reloj genético molecular y por medio de las rocas radiactivas— pueden validarse las unidades arbitrarias y calibrarse simultáneamente en auténticos millones de años. Este es el modo en que podemos estimar que la separación entre seres humanos y chimpancés ocurrió entre cinco y ocho millones de años atrás, la separación entre simios africanos y orangutanes alrededor de 14 millones de años atrás y la separación entre simios y monos del viejo mundo hace unos 25 millones de años.

Los fósiles, todos ellos descubiertos después de la publicación de El origen del hombre, nos proveen un retrato esporádico de algunos posibles estados intermedios que nos conectarían con nuestro ancestro común con los chimpancés. Por desgracia, no existen fósiles que relacionen a los modernos chimpancés con ese antepasado común, pero de nuestro lado de la división, los fósiles están apareciendo a un ritmo que encuentro fascinante (y probablemente Darwin lo hubiese encontrado así). Regresando en escalones de más o menos un millón de años encontramos a: homo erectus, homo habilis, australopithecus afarensis, australopithecus anamensis, ardiopithecus, orrorin y a un reciente descubrimiento que puede ubicarse a la lejana distancia de siete millones de años, sahelanthropus. El último hallazgo proviene de Chad, bien hacia el oeste del gran Valle del Rift, el cual había sido considerado hasta el momento una barrera geográfica que separaba nuestro linaje del de los chimpancés. Es bueno que nuestras ortodoxias se desbaraten de tanto en tanto.

Debemos cuidarnos de suponer que esta serie temporal de fósiles representa una serie de antepasados y descendientes. Siempre es más seguro suponer que los fósiles son nuestros primos antes que nuestros ancestros, pero no debemos ser tímidos al conjeturar que nuestros primos más antiguos pueden decirnos algo, al menos, acerca de nuestros auténticos antepasados que fueron sus contemporáneos.

¿Cuáles son los principales cambios ocurridos a partir de nuestra separación de los chimpancés? Algunos, como la pérdida del vello corporal, son interesantes, pero los fósiles no pueden decirnos nada acerca de ello en forma directa. Los dos cambios principales en los cuales los fósiles pueden ayudarnos —y en los que tenemos, por lo tanto, una gran ventaja sobre Darwin— son el hecho de que nos erguimos sobre nuestras patas posteriores y que nuestros cerebros se hicieron dramáticamente más grandes. ¿Cuál de estos cambios sucedió primero? ¿U ocurrieron ambos a la vez? Las tres posibilidades han recibido apoyo y la controversia ha ido y venido por décadas. Darwin pensaba que los dos grandes cambios habían tenido lugar de manera concertada y presenta un argumento plausible. Pero se trata de una de las raras ocasiones en que las conjeturas tentativas de Darwin resultaron erradas. Los fósiles ofrecen una respuesta satisfactoriamente decisiva y clara.²⁴⁸ El bipedalismo llegó primero y su evolución estaba más o menos completa para cuando el cerebro comenzó a agrandarse. Tres millones de años atrás, el australopithecus era bípedo y poseía pies como los nuestros, aunque posiblemente aún se protegiese en los árboles. Pero, en relación con su tamaño corporal, su cerebro tenía el mismo tamaño que el de un chimpancé y, presuntamente, un tamaño semejante al del antepasado común con los chimpancés. Nadie sabe si el bipedalismo introdujo nuevas presiones selectivas que alentaron el crecimiento del cerebro, pero los argumentos originales de Darwin acerca de la evolución simultánea pueden ser adaptados para hacer que ello sea plausible. Ta l vez el agrandamiento del cerebro tuvo algo que ver con el lenguaje pero, llegados a este punto, nadie sabe mucho y los desacuerdos abundan. Existen pruebas acerca de que ciertas partes especiales del cerebro humano están «precableadas» de modo único para manejar universales específicos del lenguaje, aunque el lenguaje hablado en particular, por supuesto, se aprende en forma local.²⁴⁹

Otra idea propia del siglo XX, que probablemente es importante para la evolución humana y que hubiese intrigado a Darwin, es la neotenia: la infantilización evolutiva. El ajolote, un anfibio que habita en un lago mexicano, tiene la apariencia de una larva de salamandra, pero puede reproducirse y ha eliminado de su historia de vida el estado de salamandra adulta. Se trata de un renacuajo sexualmente maduro. Se ha sugerido que la neotenia puede ser un modo en el que un linaje comienza repentinamente una dirección evolutiva enteramente nueva, de un solo impulso. Los simios no poseen un estado larval discreto, como un renacuajo o una oruga, pero en la evolución humana puede reconocerse una versión más gradual de la neotenia. Los chimpancés juveniles se parecen a los seres humanos mucho más que los chimpancés adultos. La evolución humana puede ser considerada como un infantilismo. Somos simios que nos tomamos sexualmente maduros cuando aún somos morfológicamente juveniles.²⁵⁰ Si los humanos pudiesen vivir 200 años, ¿«maduraríamos» finalmente, nos pondríamos en cuatro patas y desarrollaríamos unas enormes mandíbulas prognáticas como las que poseen los chimpancés? Para los escritores de ciencia ficción, esa posibilidad no se ha perdido, en particular para Aldous Huxley en Viejo muere el cisne [After Many a Summer]. Huxley presuntamente aprendió acerca de la neotenia de su hermano mayor Julián. Este fue uno de los pioneros de la idea y realizó sorprendentes investigaciones sobre los ajolotes, inyectándoles hormonas para hacer que se transformaran en salamandras que jamás habían sido vistas anteriormente.

Permitásemme terminar uniendo, una vez más, las dos mitades del libro de Darwin. En El origen del hombre, Darwin no escatimó esfuerzos en lo referente a la selección sexual porque pensaba que era importante en la evolución humana y, especialmente, porque pensaba que se trataba de la clave para entender las diferencias entre las razas humanas. En los tiempos Victorianos, la raza no era un campo minado político y emocional como es actualmente. Hoy es posible ofender a alguien con sólo mencionar la palabra. Pisaré, pues, con cuidado. No puedo evitar el tema porque en el libro de Darwin es conspicuo y resulta especialmente pertinente para la unificación de sus dos partes.

Darwin, como todos los Victorianos, era intensamente consciente de las diferencias entre los seres humanos. Pero también, más que todos sus contemporáneos, enfatizaba la fundamental unidad de nuestra especie. En El origen del hombre consideró con cuidado y rechazó con decisión la idea, bastante apoyada en su época, de que las diferentes razas humanas debían ser consideradas especies separadas. Hoy en día sabemos que, en el nivel genético, nuestra especie es más uniforme que lo habitual. Se ha dicho que hay más variación genética entre los chimpancés de una pequeña región de África que entre la población de humanos de todo el mundo (lo que sugiere que hemos atravesado un cuello de botella en los últimos cientos de miles de años, más o menos). Más aún, la mayor parte de la variación genética humana se halla dentro de las razas y no entre ellas. Esto significa que si se fuese a eliminar de la faz de la Tierra a todas las razas humanas con excepción de una, la mayor parte de la variación genética humana quedaría preservada. La variación entre razas es solo un pequeño añadido extra, ubicado sobre la cúspide de la cantidad mayor de variación dentro de todas las razas. Es por ello que muchos genetistas abogan por el completo abandono del concepto de raza.

Al mismo tiempo —la paradoja es similar a la reconocida por Darwin—, los rasgos externamente conspicuos, característicos de las poblaciones locales en todo el mundo, parecen ser muy diferentes. Un taxónomo marciano que no supiese que todas las razas humanas procrean alegremente unas con otras, y que la mayor parte de la variación genética subyacente de nuestra especie es compartida por todas las razas, podría sentirse tentado de separarnos en más de una especie a causa de diferencias regionales en el color de piel, los rasgos faciales, el cabello, el tamaño corporal y las proporciones. ¿Cómo se resuelve esta paradoja? ¿Y por qué evolucionaron esas pronunciadas diferencias externas en diferentes áreas geográficas? ¿Habrá tenido Darwin razón en todo? ¿Es la selección sexual la respuesta a esta paradoja? El distinguido biólogo Jared Diamond piensa que lo es²⁵¹ y yo me siento inclinado a estar de acuerdo con él.

Se han sugerido respuestas utilitaristas a la cuestión de la evolución de las diferencias raciales y bien puede haber algo de verdad en ellas. La piel oscura puede proteger del cáncer de piel en los trópicos; en las latitudes donde rara vez se ve el sol y existe el peligro de deficiencia de vitamina D, la piel clara deja penetrar los benéficos rayos. La pequeña estatura es probablemente beneficiosa para los cazadores que habitan densas selvas, como los pigmeos de África Central y diversos cazadores y recolectores que evolucionaron de manera independiente en las selvas del Amazonas y del sudeste de Asia. La capacidad de digerir la leche cuando se es adulto parece haber evolucionado en los pueblos que, por razones culturales, prolongan el uso de este alimento primitivamente juvenil. Pero estoy impresionado por la diversidad de características externas y conspicuas, en tanto que las diferencias más profundas son muy pequeñas.

Lo que la selección sexual explica mejor que la selección natural es la diversidad que parece ser arbitraria e incluso originada por el capricho estético. En especial, si la variación de interés es geográfica. Y también, particularmente, si algunos de los rasgos de interés -por ejemplo la barba y la distribución del vello corporal y de los depósitos de grasa

subcutáneos— difieren entre los sexos. La mayoría de las personas no tienen problemas en aceptar un análogo de la selección sexual en forma de modas tales como los peinados, la pintura del cuerpo, los estuches para el pene, las mutilaciones rituales o las vestimentas ornamentales, que son mediadas culturalmente. Puesto que las diferencias culturales -como las propias del lenguaje, la religión, las maneras y las costumbres- ofrecen, en efecto, una resistencia a la procreación entre grupos y al flujo génico, pienso que es enteramente plausible que las diferencias genéticas entre personas de diferentes regiones, al menos en lo que concierne a los rasgos externamente conspicuos, hayan evolucionado a través de la selección sexual. La verdad es que nuestra especie parece presentar diferencias externas infrecuentemente notables —aun ostentosas- entre poblaciones locales, aparejadas con niveles infrecuentemente bajos de variación genética total. Esta doble circunstancia lleva, a mi modo de ver, el sello de la selección sexual.

En este sentido, las razas humanas se parecen mucho a las razas de perros,²⁵² otro de los temas favoritos de Darwin. Exteriormente, las razas de perros domésticos presentan una asombrosa variedad, mayor incluso que la de las razas humanas. Con todo, las diferencias genéticas son pequeñas y claramente todas las razas de perros han descendido de los lobos en los últimos miles de años.²⁵³ Hoy en día, disciplinados criadores de perros de pedigrí mantienen el aislamiento reproductivo y las formas y colores de razas son dirigidas, a través de su rápida evolución, por el ojo humano y no por el capricho de las perras. Pero las características esenciales de la situación, tal como Darwin notara, son similares a las de la selección sexual.

Sospecho que Darwin estaba en lo cierto en esto, como en tantas otras cosas. La selección sexual es realmente un buen candidato para explicar una gran parte de la singular evolución de nuestra especie. También puede ser la responsable de algunos rasgos únicos de nuestra especie que son compartidos por todas las razas, por ejemplo, nuestro enorme cerebro. Geoffrey Miller, en *La mente en busca de pareja*²⁵⁴, ha desarrollado precisamente este argumento con solidez. Miller utiliza un punto de vista wallaceano de la selección sexual, y no por ello a Darwin le hubiese gustado menos. Comienza a parecer, a pesar de las apariencias del comienzo, que Darwin hubiese hecho lo correcto al colocar en un único volumen *La selección en relación al sexo* y *El origen del hombre*.

2.2. Darwin triunfante?^

El darwinismo como verdad universal

Si nos visitaran criaturas superiores de otro sistema estelar -tendrían que ser superiores para haber llegado desde tan lejos-, ¿qué temas de conversación en común podríamos tener con ellas? ¿Superaremos las barreras aprendiendo sencillamente el lenguaje del otro o los temas de interés de ambas culturas divergirán en tal medida que impedirán la conversación sería? Parece poco probable que los visitantes interestelares deseen hablar de muchos de nuestros infaltables temas intelectuales: crítica literaria o música, religión o política. Es posible que Shakespeare nada signifique para quienes carezcan de experiencias y emociones humanas; si poseen literatura o arte, probablemente sean demasiado ajenas a lo humano como para conmover nuestra sensibilidad. Dudo de que nuestros visitantes tengan mucho interés en conversar acerca de Marx o Freud —por nombrar a dos pensadores que han sido promovidos como iguales de Darwin en más de una ocasión-, salvo como curiosidad antropológica. No tenemos razones para suponer que los trabajos de estos autores tengan otro interés que no sea local, provinciano, humano, terrestre, pospleistocénico (algunas personas agregarían masculino y europeo).

La matemática y la física son un asunto diferente. Nuestros invitados pueden encontrar pintorescamente bajo nuestro nivel de sofisticación en el tema, pero habrá un sustrato en común. Coincidiremos en que ciertas preguntas sobre el universo son importantes y, casi con certeza, coincidiremos en las respuestas a muchas de esas preguntas. La conversación prosperará, aun si la mayor parte de las preguntas fluyen, en un sentido y la mayor parte de las respuestas lo hace en el otro. Si la discusión versa sobre las historias de nuestras respectivas culturas, nuestros visitantes probablemente señalarán con orgullo —no importa cuán alejados en el tiempo estén— a sus equivalentes de Einstein y de Newton, de Planck y de Heisenberg. Pero no señalarán a sus equivalentes de Freud o de Marx. Al igual que nosotros, al visitar alguna tribu hasta ahora no descubierta, en un remoto claro de la selva, no mencionaríamos a nuestros equivalentes occidentales del fabricante de lluvias o chamán local. No es necesario menoscabar los logros locales de Freud o de Marx en este planeta para estar de acuerdo en que sus descubrimientos no tienen universalidad. ¿Y qué pasa con Darwin? ¿Reverenciarán nuestros invitados a otro Darwin como uno de sus más grandes pensadores de todos los tiempos? ¿Podremos sostener con ellos una conversación seria acerca de la evolución? Sugiero que la respuesta es sí (a menos que, como me ha sugerido una colega, el Darwin de los visitantes estuviese precisamente en esa expedición y nosotros fuésemos sus galápagos). El logro de Darwin, como el de Einstein, es universal y atemporal, en tanto que el de Marx es local y efímero. Probablemente sea innegable que la pregunta de Darwin es universal, dondequiera que haya vida. El rasgo de la materia viviente que con más intensidad exige una explicación es el de ser casi inimaginablemente compleja, en direcciones que transmiten la poderosa ilusión de ser producto de un diseño deliberado. La pregunta de Darwin —o, mejor dicho, la más fundamental e importante de entre las muchas preguntas de Darwin- es la pregunta acerca de cómo pudo llegar a existir un «diseño» tan complicado. Todas las criaturas vivientes, en todo el universo y en todo momento de la historia, suscitan esta pregunta. Resulta menos obvio que la respuesta de Darwin al acertijo -la evolución acumulativa por supervivencia no aleatoria de cambios hereditarios aleatorios— sea universal. A primera vista, se puede imaginar que la respuesta de Darwin podría ser solo localmente válida. Es decir, pertinente sólo para el tipo de vida que existe en nuestro pequeño claro de la selva universal. Ya he presentado mi argumento acerca de que no es este el caso.²⁵⁶ La forma general de la respuesta de Darwin no es sólo incidentalmente verdadera para nuestra forma de vida, sino que es verdadera —casi con certeza— para toda forma de vida en cualquier parte del universo. Aquí, permítaseme por un momento hacer la afirmación más modesta de que, en última instancia, el caso de la inmortalidad de Darwin está más cerca del extremo Einstein del espectro que del extremo Marx. El darwinismo es realmente importante en el universo.

Cuando era estudiante de licenciatura, en el comienzo de la década de 1960, se nos enseñaba que Darwin había sido una figura importante en su propio tiempo. El moderno neodarwinismo había avanzado tanto que casi no merecía en absoluto el nombre de darwinismo. Los estudiantes de biología de la generación de mi padre, en una autorizada Breve historia de la biología,²⁵⁷ leían:

[...] actualmente, por cierto, los naturalistas hacen mucho menos hincapié en la lucha de las formas vivientes que lleva a la selección natural por la supervivencia del más apto que en los años que siguieron inmediatamente a la aparición de la obra de Darwin. En aquel tiempo, sin embargo, se trataba de una idea en extremo estimulante.

Y la generación de biólogos anterior a esa podía leer, en palabras de William Bateson, tal vez el principal genetista británico de aquella época:

Recurrimos a Darwin por su incomparable colección de hechos [pero]... para nosotros, él ya no habla con autoridad filosófica. Leemos su esquema de la Evolución como leeríamos los de Lucrecio o Lamarck... La transformación de multitudes de poblaciones, en imperceptibles pasos guiados por la selección natural resulta -tal como la mayoría de nosotros considera hoy en día- tan inaplicable al hecho, que solo podemos maravillarnos... por la falta de perspicacia exhibida por los defensores de la idea.²⁵⁸

Y, con todo, los editores de este libro pueden pedirme un artículo con el título de «Darwin triunfante». Normalmente no me gusta escribir con títulos que otros me han propuesto, pero este puedo aceptarlo sin reservas. Me parece que el sitio de Darwin entre los biólogos serios (en contraste con quienes no son biólogos y están influidos por preconcepciones religiosas), en el último cuarto del siglo XX, es tan encumbrado como lo ha sido en todo momento desde su muerte. Puede contarse una historia similar, de un ocaso aun mayor en sus primeros años y seguido de una reciente triunfal rehabilitación, respecto de la «otra» teoría de Darwin, la de selección sexual.²⁸

No es extraño que, tras un siglo y cuarto, la versión que tenemos de su teoría sea diferente de la teoría original. El darwinismo moderno es darwinismo más weissmanismo más fisherianismo más hamiltonismo (más, posiblemente, kimurismo y algunos ismos más). Pero, cuando leo a Darwin, me sorprende continuamente cuán moderno suena. Considerando lo equivocado que estaba en genética, un tema de la mayor importancia, Darwin tuvo la extraña habilidad de lograr que casi todo lo demás fuese correcto. Tal vez hoy en día seamos neodarwinistas, ¡pero escribamos neo con una n muy pequeña! Nuestro neodarwinismo tiene, en gran medida, el estilo del propio Darwin. Me aventuro a sugerir que los cambios que Darwin vería, si regresara en nuestros días, son, en la mayoría de los casos, cambios que recibiría con beneplácito y que aprobaría al momento como obvias respuestas correctas a los acertijos que tanto le preocuparon en sus días. Tras saber que la evolución es el cambio en la frecuencia de elementos hereditarios particulados dentro de un acervo de tales partículas, podría citar el comentario atribuido a T. H. Huxley luego de leer El origen de las especies: «¡Cuán extremadamente torpe he sido al no haberlo pensado!».²⁹

Me he referido a la habilidad de Darwin para lograr ideas acertadas pero, probablemente, esto sólo pueda significar que son acertadas según nuestra actual perspectiva de ello. ¿No deberíamos ser lo bastante modestos y admitir que nuestros aciertos finalmente pueden estar totalmente equivocados para futuras generaciones de científicos? No. Hay ocasiones en las cuales la humildad de una generación puede ser inoportuna, por no decir pedante. Hoy en día podemos afirmar con confianza que la teoría de que la Tierra se mueve alrededor del Sol no sólo es correcta en nuestra época, sino que será correcta en los tiempos por venir. Incluso si, en alguna nueva edad oscura de la historia de la humanidad, se rescata la idea de que la Tierra es plana y se la acepta universalmente. No podemos decir que el darwinismo pertenece a la misma clase de ideas inexpugnables. Aún pueden elaborarse objeciones respetables contra esta idea y puede argumentarse seriamente que la elevada posición que hoy ocupa el darwinismo en las mentes instruidas puede no perdurar a través de las futuras generaciones. Darwin puede haber triunfado hacia el final del siglo XX, pero debemos reconocer la posibilidad de que aparezcan nuevos hechos que obliguen a nuestros sucesores del siglo XXI a abandonar el darwinismo o a modificarlo de tal modo que se torne irreconocible. ¿Pero no es posible que haya un núcleo esencial en el darwinismo, un núcleo que Darwin mismo podría haber propuesto como el irreductible corazón de su teoría? ¿Un núcleo al que podríamos preparar como un candidato para el debate, potencialmente más allá del alcance de la refutación fáctica?

El núcleo del darwinismo, sugiero, es la teoría mínima que afirma que la evolución está orientada en direcciones adaptativas no aleatorias por la supervivencia no aleatoria de pequeños cambios hereditarios aleatorios. Nótese, especialmente, los términos pequeños y adaptativas. Pequeños sugiere que la evolución adaptativa es gradual y en un momento veremos por qué ello tiene que ser así. Adaptativa no significa que toda evolución sea adaptativa, sino únicamente que el interés del núcleo del darwinismo es la limitada porción de la evolución que sí lo es. No hay razón alguna para suponer que todo cambio evolutivo es adaptativo.²⁵⁹ Pero, aun si la mayor parte del cambio evolutivo no fuese adaptativo, lo que resulta innegable es que hay suficiente cambio adaptativo como para necesitar algún tipo de explicación especial. Esa porción del cambio evolutivo que es adaptativo es la que Darwin explicó con tanta destreza. Podría haber un sinnúmero de teorías que explicasen la evolución no adaptativa. Esta podría ser o no un fenómeno real en cualquier planeta en particular (probablemente lo es en el nuestro, bajo la forma de la incorporación a gran escala de mutaciones neutrales), pero no es un fenómeno que despierte en nosotros la urgente necesidad de una explicación. Las adaptaciones, en especial las adaptaciones complejas, nos despiertan una avidez tan intensa que tradicionalmente han constituido una de las principales motivaciones de la creencia en un Creador sobrenatural. El problema de la adaptación, en consecuencia, era auténticamente un problema de gran magnitud, un problema digno de la solución de gran magnitud que Darwin le diera.

R. A. Fisher²⁶⁰ desarrolló un argumento a favor de la deducibilidad puramente racional del mendelismo, en el cual no se recurre a hechos en particular:

Es un hecho notable que si algún pensador de mediados del siglo XIX se hubiese dedicado a la tarea de construir, a modo de una pieza de análisis teórico abstracto, una teoría de la herencia particulada, hubiese sido llevado, sobre la base de algunas pocas suposiciones, a producir un sistema idéntico al del moderno proyecto de la herencia mendeliana o factorial.

¿Es posible afirmar algo semejante sobre lo inevitable del núcleo del proyecto de Darwin acerca de la evolución por selección natural? Si bien Darwin y Wallace eran naturalistas

de campo, ¿los hicieron matemático de pesadilla, en el cual se encuentra casi todo el conjunto infinitamente grande de formas animales concebibles que puedan reunirse, variando de manera aleatoria todos los genes de todos los genomas en todas sus combinaciones posibles. En favor de la brevedad, si bien no es tan precisa como su tono matemático podría inducirnos a pensar, me referiré a esto como el conjunto de todos los animales posibles (afortunadamente el argumento que estoy desarrollando es un argumento de un orden de magnitud que no depende de la precisión numérica). La mayor parte de los miembros de este desfavorecido bestiario jamás se desarrollarán más allá del estado de una única célula. De los poquísimos que se las arreglen para llegar a nacer (o eclosionar, por caso), la mayoría serán monstruosidades espantosamente malformadas que morirán muy pronto. Los animales que realmente existen o han existido serán un pequeñísimo subconjunto del conjunto de todos los animales posibles. Dicho sea de paso, he usado animales exclusivamente por conveniencia. Desde ya, puede sustituirse por plantas u organismos.

Parte del núcleo del darwinismo surge casi automáticamente del problema que resuelve, esto si expresamos el problema de una manera particular, como un problema matemático. Tal problema consiste en hallar, en el gigantesco espacio matemático de todos los organismos posibles, esa ínfima minoría de organismos que se encuentra adaptada para sobrevivir y reproducirse en los ambientes disponibles. Una vez más, Fisher lo dice con una claridad característicamente poderosa:

Se considera que un organismo está adaptado a una circunstancia en particular, o a la totalidad de circunstancias que constituyen su entorno, únicamente en tanto y en cuanto podamos imaginar un ensamble de circunstancias —o entornos— ligeramente diferentes a los cuales el animal estaría, en general, menos adaptado; e igualmente sólo en tanto y en cuanto podamos imaginar un ensamble de formas orgánicas ligeramente diferentes que estén menos adaptadas a ese entorno.

Imagine el lector un zoológico matemático de pesadilla, en el cual se encuentra casi todo el conjunto infinitamente grande de formas animales concebibles que puedan reunirse, variando de manera aleatoria todos los genes de todos los genomas en todas sus combinaciones posibles. En favor de la brevedad, si bien no es tan precisa como su tono matemático podría inducirnos a pensar, me referiré a esto como el conjunto de todos los animales posibles (afortunadamente el argumento que estoy desarrollando es un argumento de un orden de magnitud que no depende de la precisión numérica). La mayor parte de los miembros de este desfavorecido bestiario jamás se desarrollarán más allá del estado de una única célula. De los poquísimos que se las arreglen para llegar a nacer (o eclosionar, por caso), la mayoría serán monstruosidades espantosamente malformadas que morirán muy pronto. Los animales que realmente existen o han existido serán un pequeñísimo subconjunto del conjunto de todos los animales posibles. Dicho sea de paso, he usado animales exclusivamente por conveniencia. Desde ya, puede sustituirse por plantas u organismos.

Resulta conveniente imaginar el conjunto de todos los animales posibles organizados en un paisaje genético multidimensional.³⁰ En este paisaje, distancia significa distancia genética, el número de cambios genéticos que deberían ocurrir para transformar un animal en otro. No resulta obvio cómo se debe calcular la distancia genética entre dos animales (a causa de que no todos los animales poseen el mismo número de loci genéticos); pero, una vez más, el argumento no depende de la precisión y lo que se quiere decir es intuitivamente obvio: por ejemplo, que la distancia genética entre una rata y un erizo es mayor que la distancia genética entre una rata y un ratón. De lo que se trata es de colocar también, en el mismo sistema de ejes multidimensional, el muchísimo más grande conjunto de animales que jamás ha existido. Estamos incluyendo aquellos que nunca podrían haber sobrevivido —aun si hubiesen llegado a existir— así como aquellos que hubiesen sobrevivido si hubiesen existido pero que, de hecho, nunca llegaron a existir.

El movimiento desde un punto a otro del paisaje es la mutación, interpretada en su sentido más amplio para incluir cambios de gran escala del sistema genético, así como mutaciones puntuales en loci dentro de sistemas genéticos existentes. En principio, por medio de un producto de ingeniería genética lo bastante sofisticado —la mutación artificial— es posible moverse desde un punto cualquiera del paisaje hacia cualquier otro. Existe una receta para transformar el genoma de un ser humano en el genoma de un hipopótamo, o en el genoma de cualquier otro animal, real o imaginable. Normalmente, se trataría de una receta muy larga, que involucraría cambios en muchos genes, la eliminación de muchos de ellos, su duplicación y reorganizaciones radicales del sistema genético. Con todo, la receta puede, en principio, ser descubierta y el hecho de seguirla puede ser representado a través de un gigantesco salto de un punto a otro de nuestro espacio matemático. En la práctica, las mutaciones viables son, por lo normal, pequeños pasos en el paisaje: los hijos sólo son ligeramente diferentes de sus padres, aun cuando, en principio, podrían ser tan diferentes como lo es un hipopótamo de un ser humano. La evolución consiste en trayectorias paso a paso a través del espacio genético, no en grandes saltos. La evolución, en otras palabras, es gradual. Hay una razón general para que esto sea así y la desarrollaré a continuación.

Aun sin tratamiento matemático formal, podemos hacer algunas afirmaciones estadísticas acerca de nuestro paisaje. En primer lugar, en el paisaje de todas las combinaciones genéticas posibles y de los «organismos» que ellas pueden generar, la proporción de organismos viables con respecto a la proporción de organismos no viables es muy pequeña. «Sin importar cuántos modos haya de permanecer con vida, hay, ciertamente, muchos más modos de estar muerto.»²⁶¹ En segundo lugar, dado un punto cualquiera del paisaje, no importa cuántas maneras de ser ligeramente diferente haya, es obvio que hay una cantidad mucho mayor de maneras de ser muy diferente. El número de vecinos cercanos en el paisaje puede ser muy grande, pero queda empequeñecido en comparación con el número de vecinos distantes. Al considerar hiperesferas de tamaño siempre creciente, el número de vecinos genéticos que las esferas incluyen, estos cada vez más distantes, crece como una función de poder y, para todo propósito práctico, rápidamente se torna infinita.

La naturaleza estadística de este argumento señala una ironía en la afirmación —hecha con frecuencia por los legos que se oponen a la evolución— de que esta teoría viola la Segunda Ley de la termodinámica (ley que afirma que, en todo sistema cerrado, la entropía o caos³¹ siempre se incrementa). La verdad es muy diferente. Si algo pareciera violar la ley (nada, en realidad, lo hace) serían los hechos³²; ¡y no una explicación determinada de los mismos! La explicación darwiniana, en efecto, es la única explicación viable que tenemos para esos hechos y es la que muestra cómo podrían haber ocurrido sin violar las leyes de la física. La ley de la entropía creciente es, en todo caso, objeto de un interesante mal entendido, digno de una breve digresión, porque ha contribuido a alentar la errada afirmación de que la idea de la evolución viola aquella ley.

La Segunda Ley tuvo su origen en la teoría de los motores de calor,²⁶² pero la forma de ella que resulta pertinente para el argumento evolutivo puede enunciarse en términos estadísticos más generales. La entropía fue descrita por el físico Willard Gibbs como la «desorganización» de un sistema. La ley afirma que la entropía total de un sistema y su entorno no decrece. Dejado a su suerte, sin que se añada trabajo desde fuera, todo sistema cerrado (la vida no es un sistema cerrado) tenderá a tomarse más desorganizado, menos ordenado. Las analogías caseras —o tal vez sean más que analogías— abundan. Si un bibliotecario no realiza su trabajo en forma constante, los anaqueles ordenados de una biblioteca sufrirán una inexorable degradación a causa de la inevitable —aunque baja— probabilidad de que los usuarios que han retirado libros, al regresarlos, los coloquen en un anaquel equivocado. Debemos importar un bibliotecario haciéndolo desde fuera del sistema, que, como un demonio de Maxwell, restaure metódica y enérgicamente el orden de los anaqueles.

El error común al que me he referido es el de personificar la Segunda Ley: invertir al universo con una necesidad o tendencia interna hacia el caos, una batalla positiva hacia el nirvana último del desorden perfecto. Es, en parte, este error el que ha llevado a la gente a aceptar la tonta noción de que la evolución es una misteriosa excepción a esta ley. El error puede exponerse de modo más sencillo haciendo referencia a la analogía de la biblioteca. Cuando decimos que, a medida que el tiempo transcurre, una biblioteca que no es atendida tiende a acercarse al caos, no queremos decir que sus anaqueles se acerquen a un estado en particular, como si la biblioteca estuviese luchando por conseguir un objetivo determinado. Todo lo contrario. Es posible calcular el número de formas posibles para ordenar los n libros de una biblioteca y para toda biblioteca no trivial es, por cierto, un número muy, pero muy grande. De todas estas formas, reconoceríamos sólo una o muy pocas de ellas como estados ordenados. Eso es todo. Lejos de existir un místico impulso hacia el desorden, lo que ocurre es que el número de formas que reconoceríamos como desordenadas es muchísimo mayor que el número de formas a las que reconoceríamos como estados de orden. De tal modo, si un sistema vaga por cualquier punto del espacio de todos los órdenes posibles, casi con seguridad —a menos que se realicen ciertos pasos al modo de un bibliotecario— percibiremos cualquier cambio como un incremento del desorden. En el presente contexto de la biología evolutiva, el tipo particular de orden que resulta pertinente es la adaptación, el estado que consiste en estar bien provisto para sobrevivir y reproducirse.

Volviendo al argumento general a favor del gradualismo, hallar formas de vida viables en el espacio de todas las formas posibles es como buscar un modesto número de agujas en un pajar inmensamente grande. La probabilidad de caer sobre una de esas agujas al dar un gran salto mutacional aleatorio hacia otro punto de nuestro pajar multidimensional es, por cierto, muy pequeña. Pero hay algo que podemos decir y es que el punto de partida de todo salto mutacional debe ser un organismo viable, una de las escasas y preciosas agujas del pajar. Ello es así porque sólo los organismos que son lo bastante buenos como para sobrevivir hasta la edad reproductiva pueden tener descendencia, sea esta del tipo que sea, incluyendo una descendencia mutante. Hallar una forma corporal viable por medio de una mutación aleatoria puede ser como hallar una aguja en un pajar, pero dado que ya se ha encontrado una forma corporal viable, las oportunidades de hallar otra forma corporal viable, si se busca en el vecindario inmediato en lugar de hacerlo a mayor distancia, aumentan inmensamente.

Lo mismo vale para encontrar una forma corporal que constituya un mejoramiento. Si consideramos saltos mutacionales cada vez de menor magnitud, el número absoluto de destinos disminuye, pero la proporción de destinos que constituyen mejoramientos, aumenta. Fisher ha ofrecido un argumento elegantemente simple para mostrar que, en el caso de los cambios mutacionales de muy pequeña magnitud,³³ este incremento tiende al 50%. Su argumento parece inexpugnable para una dimensión de variación considerada por sí sola. Si su conclusión exacta (50%) puede generalizarse para el caso multidimensional es algo que no debatiré, pero la dirección del argumento es, seguramente, indiscutible. Mientras mayor sea el salto a través del espacio genético, menor será la probabilidad de que el cambio resultante sea viable, por no mencionar la posibilidad de que constituya un mejoramiento. Caminar paso a paso, de modo gradual, por el vecindario inmediato de las agujas del pajar ya descubiertas parece ser la única manera de encontrar otras agujas mejores. La evolución adaptativa tiene que ser, en general, un reptar a través del espacio genético y no una serie de saltos.

¿Pero, no hay ninguna ocasión especial en la cual las macromutaciones sean incorporadas a la evolución? En efecto, en el laboratorio se dan macromutaciones.³⁴ Nuestras reflexiones teóricas únicamente dicen que las macromutaciones viables deberían ser enormemente escasas en comparación con las micromutaciones viables. Pero incluso si las ocasiones en las que las macromutaciones resultan viables, y son incorporadas a la evolución, son enormemente escasas —aun si han tenido lugar solamente una o dos veces en toda la historia de un linaje desde el Precámbrico hasta el presente— eso es suficiente para transformar el curso entero de la evolución. Me parece posible, por ejemplo, que la invención de la segmentación haya sucedido en un único salto macromutacional, una vez durante la historia de nuestros ancestros vertebrados y una más en los antepasados de los artrópodos y los anélidos. Una vez que ello hubo ocurrido en cada uno de estos dos linajes, el hecho modificó todo el clima en el cual la selección acumulativa de micromutaciones siguió haciendo su trabajo. Debe de haberse parecido, en efecto, a un repentino y catastrófico cambio del clima exterior. De la misma manera que —tras una pasmosa pérdida de vidas— un linaje puede recuperarse y adaptarse a un catastrófico cambio del clima exterior, otro linaje podría, por la subsiguiente selección micromutacional, adaptarse a la catástrofe de una macromutación tan grande como la primera segmentación.

En el paisaje de los animales posibles, nuestro ejemplo sobre la segmentación podría verse como un brutal salto macromutacional a partir de un padre perfectamente viable aterriza en una zona remota del pajar, lejos de toda aguja de viabilidad. Nace el primer animal segmentado: un fenómeno, un monstruo que carece de todas características corporales que le permitirían sobrevivir a su nueva organización segmentada. Debería morir. Pero, por azar, el salto en el espacio genético ha coincidido con un salto en el espacio geográfico. El monstruo segmentado se encuentra en una región virgen del mundo, donde vivir es más fácil y la competencia es menos dura. Lo que puede ocurrir cuando un animal ordinario se halla de repente en un sitio extraño, por ejemplo un nuevo continente, es que, aun cuando esté mal adaptado a las nuevas condiciones, sobreviva por un pelo. En un vacío competitivo, sus descendientes sobreviven bastantes generaciones como para adaptarse a las condiciones extrañas a través de la normal selección natural acumulativa de micromutaciones. Así podría haber ocurrido con nuestro monstruo segmentado. Sobrevivió por un pelo y sus descendientes se adaptaron, a través de la habitual selección acumulativa de micromutaciones, a las condiciones radicalmente nuevas impuestas por la macromutación. Aun cuando el salto macromutacional aterrizó lejos de toda aguja del pajar, el vacío competitivo permitió a los descendientes del monstruo avanzar lentamente hacia la aguja más cercana. Tal como ocurrió, cuando toda la evolución compensadora de los otros loci genéticos se hubo completado, el plan corporal representado por la aguja más cercana surgió finalmente como una forma superior al ancestral plan corporal no segmentado. El nuevo óptimo local, hacia cuya región saltó en forma brusca el linaje, se tornó, finalmente, superior al óptimo local en el cual se hallaba atrapado anteriormente.

Esta es la clase de especulación que debemos permitirnos como último recurso, únicamente. El argumento sostiene que sólo el caminar gradualmente, el lento avance a través del paisaje genético, es compatible con el tipo de evolución acumulativa que puede construir una adaptación compleja y detallada. Aun cuando, en nuestro ejemplo, la segmentación acabó constituyendo una forma corporal superior, comenzó como una catástrofe que debió ser soportada, al igual que una catástrofe climática o volcánica en el ambiente exterior. Fue la selección gradual y acumulativa la que produjo la recuperación paso a paso, a partir de la catástrofe de la segmentación, del mismo modo que produce la recuperación de las catástrofes ocasionadas por el clima exterior. La segmentación, de acuerdo con la especulación que acabo de ofrecer, sobrevivió no porque la selección natural la favoreciera, sino porque la selección natural halló formas compensatorias de supervivencia a pesar de ello. El hecho de que, eventualmente, surgieran las ventajas del plan corporal segmentado es un plus sin importancia. El plan corporal segmentado fue incorporado a la evolución, pero nunca fue favorecido por la selección natural.

Pero, en todo caso, el gradualismo es solo una parte del núcleo del darwinismo. Creer en la ubicuidad de la evolución gradual no nos compromete, necesariamente, con la idea de que la selección natural darwiniana es el mecanismo que guía la búsqueda a través del espacio genético. Es muy probable que Motoo Kimura esté en lo cierto al insistir en que la mayoría de los pasos evolutivos dados en el espacio genético no están orientados. En gran medida, la trayectoria de pasos pequeños y graduales que realmente tienen lugar puede constituir una caminata al azar, en lugar de un paseo guiado por la selección natural. Pero ello resulta irrelevante si, por las razones mencionadas anteriormente, nuestro interés es la evolución adaptativa en contraste con el cambio evolutivo per se. El mismo Kimura insiste,³⁵ correctamente, en que su «teoría neutral no es antagónica respecto de la apreciada idea de que la evolución de la forma y la función es orientada por la selección darwiniana». Más aún,

La teoría no niega el papel de la selección natural en la determinación del curso de la evolución adaptativa, sino que supone que sólo una diminuta fracción de los cambios del ADN en la evolución resultan adaptativos en la naturaleza, en tanto que la gran mayoría de las sustituciones moleculares fenotípicamente silenciosas no ejercen una influencia significativa sobre la supervivencia y la reproducción, sino que derivan al azar por la especie.

Los hechos de la adaptación nos obligan a concluir que las trayectorias evolutivas no son en absoluto aleatorias. Es necesario que haya algo de orientación no aleatoria hacia soluciones adaptativas, precisamente porque estas soluciones adaptativas no son aleatorias. Ni la caminata, ni el salto al azar pueden realizar el truco por sí solos. Pero ¿es obligatorio que el mecanismo orientador sea el darwiniano de supervivencia no aleatoria de la espontánea variación al azar? La clase de teoría alternativa obvia postula alguna forma de variación no aleatoria, es decir dirigida.

No aleatorio, en este contexto, significa dirigida hacia la adaptación. No quiere decir sin causa. Las mutaciones son, desde luego, causadas por acontecimientos físicos, como por ejemplo el bombardeo de los rayos cósmicos. Cuando se los llama aleatorios, se quiere decir, únicamente, que son al azar con respecto a los mejoramientos adaptativos.²⁶³ En consecuencia, podría decirse que, por lógica, alguna forma de teoría de la variación dirigida es la única alternativa a la selección natural como explicación de la adaptación. De manera obvia, son posibles combinaciones de ambos tipos de teoría.

La teoría hoy en día atribuida a Lamarck es una típica teoría de la variación dirigida. Por lo habitual se la expresa por medio de dos principios fundamentales. Primero, los organismos mejoran a lo largo de su vida por medio del principio del uso y el desuso; por ejemplo, los músculos que son ejercitados cuando el animal busca un tipo particular de alimento se hacen más grandes y, por consiguiente, el animal termina mejor equipado para procurarse ese tipo de alimento en el futuro. Segundo, las características adquiridas —en este caso, los mejoramientos adquiridos mediante el uso— son heredadas, de tal modo que, a medida que transcurren las generaciones, el linaje mejora. Los argumentos que se ofrecen en contra de las teorías lamarckianas son, usualmente, fácticos. De hecho, los rasgos adquiridos por los progenitores no son heredados por los descendientes. La inferencia, frecuentemente explícita, es que el lamarckismo solo sería una teoría de la evolución viable si los rasgos adquiridos se heredaran. Ernst Mayr,²⁶⁴ por ejemplo, ha escrito:

Si se aceptaban sus premisas, la teoría de Lamarck era una teoría de la adaptación tan legítima como la de Darwin. Lamentablemente, esas premisas resultaron inválidas.

Francis Crick²⁶⁵ mostró ser consciente de la posibilidad de ofrecer argumentos generales a priori cuando escribió:

Por lo que sé, nadie ha ofrecido razones teóricas acerca de por qué ese mecanismo habría de ser menos eficiente que la selección natural.

Desde entonces, he ofrecido dos de esas razones, siguiendo el argumento de que la herencia de los caracteres adquiridos es incompatible, por principio, con la embriología tal como la conocemos hoy en día.²⁶⁶

En primer lugar, las mejoras adquiridas podrían heredarse, en principio, solo si la embriología fuese preformacionista en lugar de epigenética. La embriología preformacionista es una embriología que se basa en un plano. La alternativa es la embriología que se basa en una receta o en un programa de ordenador. Lo importante acerca de la embriología basada en un plano es que es reversible. Si se siguen unas sencillas reglas, se puede reconstruir el plano de una casa. Pero en el caso de un pastel, no existe un conjunto sencillo de reglas que permita reconstruir su receta. Todas las cosas vivientes de este planeta se desarrollan por medio de una embriología basada en una receta, no en un plano. Las reglas de desarrollo funcionan únicamente hacia delante, como las reglas de una receta o de un programa de ordenador. No es posible reconstruir los genes de un animal a través de una inspección de su fenotipo. Los caracteres adquiridos son atributos del animal. Para que esos caracteres pudieran heredarse, se debería examinar al animal y transcribir en reversa sus atributos hacia sus genes. Puede haber planetas donde haya animales que se desarrollan según una embriología a base de un plano. Si tal cosa es así, los caracteres adquiridos podrían ser hereditarios. Este argumento afirma que, si se desea hallar una forma de vida lamarckiana, no es necesario molestarse en buscar en planetas cuyas formas de vida se desarrollan de modo epigenético en lugar de preformacionista. Tengo la corazonada de que puede haber un argumento general a priori contra la embriología a base de un plano o preformacionista, pero aún no lo he desarrollado.

En segundo lugar, la mayoría de los caracteres adquiridos no constituyen mejoramientos. No hay ninguna razón general por la cual habrían de serlo, y aquí el uso y desuso realmente no son de ayuda. En efecto, por analogía con el desgaste y los desperfectos de las máquinas, podríamos esperar que el uso y desuso sea efectivamente contraproducente. Si los caracteres adquiridos fuesen heredados en forma indiscriminada, los organismos serían museos andantes de ancestral decrepitud, marcados por las pestes del pasado: defectuosas reliquias de calamidades pretéritas. ¿Cómo se supone que el organismo «sepa» cómo debe reaccionar ante el ambiente de modo tal de perfeccionarse? Si hay una minoría de caracteres adquiridos que son mejoramientos, el organismo debería contar con algún modo de seleccionarlas para transmitir las a la generación siguiente evitando los mucho más numerosos caracteres adquiridos que son deletéreos. Aquí, «seleccionar» quiere decir realmente que alguna forma de proceso darwiniano debe ser incorporado de contrabando. El lamarckismo no puede funcionar a menos que posea un apoyo darwiniano.

En tercer lugar, aun si hubiese alguna manera de elegir cuáles de los caracteres adquiridos deberían ser heredados y cuáles deberían ser descartados en la generación actual, el principio del uso y el desuso no es lo bastante potente como para moldear adaptaciones tan sutiles e intrincadas como sabemos que son las adaptaciones. El ojo humano, por ejemplo, funciona bien gracias a una miríada de minuciosos y delicados ajustes. La selección natural puede realizar la sintonía fina de estos ajustes porque todo mejoramiento, sin importar cuán ligero sea ni cuán profundamente inserto se halle en la organización interna, puede tener un efecto directo sobre la supervivencia y la reproducción. El principio del uso y el desuso, por otra parte, es en principio incapaz de realizar esos ajustes finos. La causa de ello es que depende de la regla tosca y torpe que consiste en que mientras más use el animal una parte de su cuerpo, mayor se tornará. Tal regla podría ajustar los brazos de un herrero a su trabajo o el cuello de la jirafa a la altura de los árboles. Pero difícilmente podría ser responsable de perfeccionar la transparencia de una lente o el tiempo de reacción del diafragma del iris. La correlación entre uso y tamaño es demasiado tosca como para ser la responsable de las adaptaciones más finas.

Me referiré a estos tres argumentos como los argumentos del «Darwinismo Universal». Tengo confianza en que estos argumentos pertenecen a la clase demandada por Crick, aunque el que alguien más acepte estos tres argumentos en particular es otro asunto. Si son correctos, el caso a favor del darwinismo, en su forma más general, se ve enormemente fortalecido.

Sospecho que otros argumentos puramente racionales, sobre la naturaleza de la vida en todo el universo, más poderosos —y con menos puntos flacos que los míos— se hallan a

la espera de ser descubiertos por aquellos que se encuentren mejor equipados que yo para la tarea. Pero no puedo olvidar que el triunfo de Darwin, sin desmedro de todo lo que podría haber pensado no moviéndose de su sitio, fue de hecho un resultado de la circunnavegación, a lo largo de cinco años, de este particular planeta.

2.3. El «desafío de la información»²⁶⁷

En septiembre de 1997 permití que un equipo de filmación australiano entrase a mi casa en Oxford, sin darme cuenta de que su finalidad era la propaganda creacionista. En el transcurso de una entrevista sospechosamente poco profesional, me lanzaron el truculento desafío de ofrecer «un ejemplo de una mutación genética o un proceso evolutivo del cual pueda considerarse que aumenta la cantidad de información existente en el genoma». Se trata del tipo de pregunta que sólo un creacionista formularía de esa particular manera y en ese momento caí en la cuenta de que había sido engañado para conceder una entrevista a un grupo de creacionistas; algo que normalmente no hago por buenas razones.³⁶ Enfadado, rehusé discutir la pregunta más allá de ese punto y les dije que detuvieran la cámara. Sin embargo, finalmente suavicé mi perentorio corte de la entrevista, a causa de que me suplicaron, aduciendo que habían hecho todo ese largo viaje desde Australia específicamente para entrevistarme. Aun cuando se trataba de una considerable exageración, tras pensarlo un poco, me pareció poco generoso de mi parte hacer trizas el impulso legal de la producción y echarlos afuera. En consecuencia, cedí.

Mi generosidad fue recompensada de un modo que cualquiera que hubiese estado familiarizado con las tácticas fundamentalistas podría haber predicho. Cuando vi la película, al año siguiente,³⁷ me encontré con que había sido montada para dar la falsa impresión de que yo era incapaz de responder la pregunta acerca del contenido de información.³⁸ Para ser justos, es posible que esto no haya sido tan intencionalmente engañoso como aparenta. Hay que comprender que estas personas ¡creen realmente que no es posible responder su pregunta! Por más patético que suene, todo el viaje desde Australia parece haber consistido en una búsqueda por filmar a un evolucionista en el momento de no poder dar respuesta a esa pregunta.

Mirando hacia atrás -puesto que, en primer lugar, yo había sido lo bastante incauto como para admitirlos en mi casa- podría haber sido sencillamente más sabio responder la pregunta. Pero me gusta que se me entienda cada vez que abro la boca para decir algo —siento horror por la posibilidad de “cegar” a la gente con la ciencia— y no se trataba de una pregunta que pudiese ser respondida con un simple epígrafe. Primero es necesario explicar el significado técnico de «información». Luego, también es complicada la pertinencia que ello pueda tener con respecto a la evolución. No es que sea realmente difícil, pero lleva su tiempo. En lugar de responder con recriminaciones y disputas acerca de qué ocurrió exactamente en el momento de la entrevista, ahora intentaré remediar el asunto dándole una forma constructiva, respondiendo a la pregunta, dedicándole un espacio adecuado al «Desafío de la Información», el tipo de espacio que es posible lograr en un artículo como corresponde.

La definición técnica de «información» fue introducida por el ingeniero estadounidense Claude Shannon en 1948. Como empleado de la Compañía de Teléfonos Bell, Shannon estaba interesado en medir la información como bien económico. Enviar mensajes por una línea telefónica es costoso. Mucho de lo que se transmite en el mensaje no es información: es redundancia. Se podría ahorrar dinero recodificando el mensaje de modo tal de eliminar la redundancia. «Redundancia» fue el segundo término técnico introducido por Shannon, aludiendo a lo inverso de la información. Ambas definiciones son matemáticas, pero podemos llevar el significado intuitivo de estos términos a palabras.³⁹ La redundancia es toda aquella parte del mensaje que no resulta informativa, ya sea porque el receptor ya la conoce (esa porción del mensaje no lo sorprende) o porque duplica otras partes del mensaje. En la oración «Rover es un perro caniche», la palabra «perro» es redundante, porque «caniche» ya indica que Rover es un perro. Un telegrama económico la omitiría, incrementando, por lo tanto, la proporción informativa del mensaje. «Arr JFKVie pm pvf enc vuc Cncrd BA» transporta la misma información que la mucho más larga —pero más redundante— oración «Arribo al Aeropuerto John F. Kennedy el viernes por la tarde, por favor encontrarme en el vuelo del Concorde de British Airways». Obviamente, el envío del breve mensaje telegráfico es menos costoso (si bien el receptor puede tener que esforzarse un poco para descifrarlo: la redundancia tiene sus virtudes, si se deja de lado la economía). Shannon deseaba encontrar una manera matemática de capturar la idea de que cualquier mensaje podía ser dividido en información (lo que vale la pena pagar), redundancia (lo que puede eliminarse del mensaje con ventaja económica, porque, en efecto, puede ser reconstruido por el receptor) y ruido (que es solo basura aleatoria).

«Ha llovido en Oxford cada día de esta semana» transporta relativamente poca información, porque el receptor no resulta sorprendido por la oración. Por otra parte, «Ha llovido en el Sahara cada día de esta semana» sería un mensaje con un elevado contenido de información, cuyo envío bien vale un poco más de dinero. Shannon quería captar este sentido del contenido de información como «valor de sorpresa». Está relacionado con el otro sentido -«lo que no está duplicado en otras partes del mensaje»- dado que las repeticiones pierden su poder de sorprender. Nótese que la definición de la cantidad de información de Shannon es independiente de si esa información es verdadera. La medida que produjo fue ingeniosa e intuitivamente satisfactoria. Estimemos —sugirió Shannon— la ignorancia o incertidumbre del receptor antes de recibir el mensaje y comparémosla luego con la ignorancia remanente después de que ese receptor haya recibido el mensaje. La cantidad de reducción de la ignorancia es el contenido de información. La unidad de información de Shannon es el bit, una forma abreviada de «binary digit», vale decir «dígito binario». Un bit está definido como la cantidad de información necesaria para disminuir a la mitad la incertidumbre previa del receptor sin importar cuán grande haya sido esa incertidumbre previa (quienes sepan leer matemática notarán que el bit es, por lo tanto, una medida logarítmica).

En la práctica, primero es necesario encontrar una forma de medir la incertidumbre previa, esa misma que se reduce a causa de la información cuando esta llega. Para tipos particulares de mensajes sencillos, esto se lleva a cabo fácilmente en términos de probabilidades. Un padre expectante observa el nacimiento de su vástago a través de una ventana. No puede ver los detalles, por lo cual una enfermera ha accedido a levantar una tarjeta rosada si es niña y una azul si es varón. ¿Cuánta información es transmitida cuando la enfermera muestra la tarjeta rosada al feliz padre? La respuesta es un bit: la incertidumbre previa ha sido reducida a la mitad. El padre sabe que ha nacido un bebé, por lo cual su incertidumbre asciende a solo dos posibilidades —niño y niña— las cuales son, a los fines de esta discusión, equiprobables. La tarjeta rosada disminuye a la mitad la incertidumbre previa del padre, de dos posibilidades (niño o niña) a una (niña). Si no se le hubiese informado al padre mediante una tarjeta rosada, y hubiese sido un médico, saliendo de la sala, el que le hubiese estrechado la mano diciéndole: «Felicitaciones, señor, tengo el agrado de ser el primero en decirle que ha sido una niña», la información transportada por ese mensaje de 15 palabras aún sería de un bit.

La información de los ordenadores se guarda en una secuencia de ceros y unos. Hay únicamente dos posibilidades, de tal modo que cada 0 o cada 1 puede almacenar un bit. La capacidad de la memoria de un ordenador, o la capacidad de almacenamiento de su disco o cinta, se mide a menudo en bits y este es el número total de ceros o unos que puede guardar. Para ciertos fines, existen unidades de medida más convenientes como el byte (8 bits), el kilobyte (1000 bytes), el megabyte (un millón de bytes) o el gigabyte (1000 millones de bytes).⁴⁰ Nótese que estas cifras se refieren a la capacidad disponible total. Se trata de la máxima cantidad de información que el dispositivo es capaz de almacenar. La cantidad real de información almacenada es otra cosa. La capacidad de mi disco duro es de 4,2 gigabytes. De ellos, en este momento, alrededor de 1,4 gigabytes están siendo realmente utilizados para almacenar datos. Pero aun así este no es el verdadero contenido de información del disco en el sentido de Shannon. El auténtico contenido de información del disco es más pequeño, a causa de que la información podría ser almacenada de un modo más económico. Uno puede hacerse una idea del verdadero contenido de información utilizando uno de esos ingeniosos programas de compresión como «Stuffit». Stuffit busca redundancia en la secuencia de ceros y unos y elimina una gran proporción de ella mediante una recodificación, ignorando la predecibilidad interna. Se alcanzaría el máximo contenido de información (en la práctica probablemente nunca) sólo si todo 1 y todo 0 nos sorprendieran por igual. Por lo común, los datos son comprimidos para reducir la redundancia antes de enviarlos a granel a Internet.⁴¹

Eso es hacer economía. Por otra parte, sin embargo, también es buena idea conservar algo de redundancia en los mensajes, para ayudar a corregir errores. En un mensaje por completo carente de redundancia, después de producirse un error, no hay manera de reconstruir el significado original. Los códigos informáticos a menudo incorporan «bits de paridad» deliberadamente redundantes, con el fin de contribuir a la detección de errores. El ADN también posee varios procedimientos de corrección de errores que dependen de la redundancia. Cuando llegue a la parte en la que me refiero a los genomas, volveré a la triple distinción entre capacidad de información total, capacidad de información realmente en uso y contenido de información verdadero.

Fue idea de Shannon el que la información de cualquier tipo, sin importar su significado, sin importar que sea verdadera o falsa y sin importar cuál sea el medio a través del cual es transportada, puede ser medida en bits y es traducible a cualquier otro medio de información. El gran biólogo J. B. S. Haldane utilizó la teoría de Shannon para calcular el número de bits de información transmitidos por una abeja obrera a sus compañeras de la colmena cuando «danza» la ubicación de una fuente de alimento (alrededor de tres bits para informarles de la dirección en que se halla el alimento y otros tres bits para la distancia). Recientemente calculé en esas mismas unidades, que necesitaría dejar disponibles 120 megabits de memoria en mi ordenador portátil si quería almacenar los triunfales acordes de la apertura de Also sprach Zarathustra (el «tema de 2001»), que deseaba ejecutar en medio de una conferencia sobre la evolución. La economía de Shannon permite calcular cuánto tiempo de modem costará enviar el texto completo de un libro a un editor que está en otro país. Cincuenta años después de Shannon, la idea de la información como un bien tan mensurable e interconvertible como el dinero y la energía ha logrado el éxito que merece.

El ADN lleva información de un modo muy semejante al de un ordenador, y también podríamos medir la capacidad del genoma en bits, si así lo deseamos. El ADN, sin embargo, no utiliza un código binario, sino uno cuaternario. Si la unidad de información del ordenador es un 0 o un 1, la unidad del ADN puede ser T, A, C o G. Si digo al lector que una porción particular de una secuencia de ADN es una T, ¿cuánta información le estoy transmitiendo? Comience midiendo la incertidumbre previa. ¿Cuántas posibilidades hay disponibles antes de que llegue el mensaje «T»? Cuatro. ¿Cuántas posibilidades restan después de que el mensaje ha llegado? Una. Por lo tanto, el lector podría pensar que se han transmitido cuatro bits de información, pero en realidad son dos. He aquí la razón (suponiendo que las cuatro letras tengan iguales probabilidades, como los cuatro palos de la baraja). Recuérdese que la métrica de Shannon tiene que ver con la manera más económica de transmitir el mensaje. Piénsese en ello como el número de preguntas del tipo sí/no que ha sido necesario formular para disminuir la incertidumbre, desde el estado inicial de cuatro posibilidades y suponiendo que las preguntas han sido planeadas del modo más económico. ¿En el alfabeto, la letra misteriosa se encuentra antes de la D?⁴² No. Eso reduce las posibilidades a T o G, y ahora solo necesitamos una pregunta más para descubrir la incógnita. Por lo tanto, de acuerdo con este método de medición, cada «letra» de ADN posee una capacidad de información de dos bits.

Siempre que la incertidumbre previa del receptor pueda ser expresada como el número de alternativas equiprobables n , el contenido de información de un mensaje que reduce esas alternativas a una es el $\log_2 n$ (la potencia a la que se debe elevar el número 2 para dar por resultado el número de alternativas n). Si se selecciona una carta cualquiera, de una baraja francesa normal, una afirmación acerca de la identidad de la carta transporta $\log_2 52$ o 5,7 bits de información. En otras palabras, dado un gran número de juegos de

adivinanza, tomaría en promedio 5,7 preguntas del tipo «sí/no» averiguar la carta, siempre y cuando las preguntas se realizaran de la manera más económica. Las dos primeras preguntas establecerían el palo (¿Es rojo? ¿Es diamante?). Las restantes tres o cuatro preguntas dividirían y conquistarían el palo (¿Es siete o mayor?, etc.) para llegar, finalmente, a la carta seleccionada. La incertidumbre previa consiste en alguna mezcla de alternativas que no son equiprobables, la fórmula de Shannon se torna un promedio ponderado algo más elaborado, pero esencialmente es igual. A propósito, el promedio ponderado de Shannon es la misma fórmula que los físicos han utilizado, desde el siglo XIX, para la entropía.⁴³ El asunto tiene interesantes consecuencias, pero no las elaboraré aquí.

Esto bastará como antecedente sobre la teoría de la información. Se trata de una teoría que ejerce, desde hace mucho tiempo, una particular fascinación sobre mí y la he utilizado, a lo largo de los años, en varios de mis artículos de investigación. Pasemos ahora a pensar cómo podríamos utilizarla para preguntar si en la evolución el contenido de información de los genomas aumenta. En primer lugar, hay que recordar la triple distinción entre capacidad de información total, capacidad realmente en uso y contenido de información verdadero (cuando aquella se ha almacenado de la manera más económica posible). La capacidad total de información del genoma humano se mide en gigabits. La de la bacteria común del intestino, *Escherichia coli*, se mide en megabits. Como otros animales, descendemos de un antepasado que clasificaríamos en el grupo de las bacterias, si hoy en día estuviese disponible para nuestros estudios. Por lo tanto, durante miles de millones de años de evolución desde el momento en que viviera ese antepasado, la capacidad de información de nuestro genoma ha aumentado, tal vez, en tres órdenes de magnitud (potencias de 10), algo así como mil veces. Esto es satisfactoriamente plausible y reconfortante para la dignidad humana.

¿Entonces, esta misma dignidad humana debería sentirse menoscabada por el hecho de que el tritón crestado, *Triturus cristatus*, posee un genoma cuya capacidad ha sido estimada en 40 gigabits, un orden de magnitud mayor que la del genoma humano? No, porque, en cualquier caso, la mayor parte de la capacidad del genoma de todo animal no es utilizada para almacenar información útil. Existen numerosos pseudogenes que no son funcionales (véase más adelante); y también una cantidad de sinsentido repetitivo, útil para los detectives forenses, pero que no se traduce en proteínas en la célula viviente. El tritón crestado posee un «disco duro» mayor que el nuestro, pero puesto que la mayor parte de ambos discos no se utiliza, no debemos sentirnos insultados. Especies emparentadas de tritón poseen genomas mucho más pequeños. Por qué el Creador habría de hacer las cosas de manera tan irresponsable en el referente a los tamaños de los genomas de los tritones, es un problema que tal vez resulte interesante a los creacionistas. Desde el punto de vista evolutivo, la explicación es simple.⁴⁴

Evidentemente, la capacidad total de información de los genomas varía considerablemente a lo largo de los distintos reinos de lo viviente y debe de haber cambiado en gran medida durante la evolución, presumiblemente en ambas direcciones. Las pérdidas de material genético se denominan eliminaciones. Los genes nuevos surgen a través de varios tipos de duplicaciones. Esto queda bien ilustrado por la hemoglobina, la compleja molécula de proteína que transporta el oxígeno en la sangre.

La hemoglobina del adulto humano es, en realidad, un compuesto de cuatro cadenas de proteína (llamadas globinas) que están entrelazadas. Vista en detalle, su secuencia muestra que las cuatro cadenas de globina están estrechamente emparentadas unas con otras, pero no son idénticas. Dos de ellas se llaman alfa globinas (cada una de estas consiste en una cadena de 141 aminoácidos) y las otras dos, beta globinas (cada cadena con 146 aminoácidos). Los genes que codifican para las alfa globinas están en el cromosoma 11; los que codifican para las beta globinas, en el cromosoma 16. En cada uno de estos cromosomas, existe un cluster de genes de globina que forman una fila, intercalados con un poco de ADN chatarra. El cluster alfa, en el cromosoma 11, contiene siete genes de globina. Cuatro de estos son pseudogenes, versiones de alfa inactivadas por errores en sus secuencias y no traducidas a proteína. Otros dos son verdaderos genes de alfa globina, activos en el adulto. El restante se llama zeta y sólo se activa en los embriones. De manera semejante, el cluster beta, en el cromosoma 16, posee seis genes, algunos inactivados y uno de los cuales sólo se activa en los embriones. La hemoglobina adulta, como dijimos, contiene dos cadenas alfa y dos beta.

Toda esta complejidad no es lo que importa. He aquí un punto fascinante. Un cuidadoso análisis letra por letra muestra que estos diferentes tipos de genes de globina son, literalmente, parientes unos de otros, verdaderos miembros de una familia. Pero estos primos lejanos aún coexisten dentro de nuestro genoma y el de todos los vertebrados. En la escala de organismos completos, todos los vertebrados son, también, nuestros parientes. El árbol de la evolución de los vertebrados es el árbol genealógico que todos conocemos, con nudos en las ramas que representan eventos de especiación (la división de las especies en pares de especies descendientes). Pero existe otro árbol genealógico que ocupa la misma escala temporal, cuyas ramas no representan eventos de especiación, sino eventos de duplicación de genes en los genomas.

La docena de globinas diferentes, aproximadamente, que se encuentran dentro del lector descenden de un antiguo gen para globina que se duplicó —en un remoto antepasado que vivió cerca de 500 millones de años atrás—. Después de esta duplicación, ambas copias permanecieron en el genoma. Había, entonces, dos copias de este gen en diferentes partes del genoma de todos los animales descendientes. Una copia estaba destinada a dar origen al cluster alfa (en lo que eventualmente se transformó en el cromosoma 11 de nuestro genoma), la otra a ser el cluster beta (en el cromosoma 16). Con el paso de los eones, hubo más duplicaciones (y, sin duda, también algunas eliminaciones). Hace unos 400 millones de años, el gen ancestral alfa se duplicó una vez más. Pero esta vez las dos copias quedaron cerca la una de la otra, en un cluster del mismo cromosoma. Una de ellas estaba destinada a transformarse en la zeta que se activa en embriones y la otra se convirtió en los genes para alfa globina que funcionan en humanos adultos (otras ramas dieron origen a los pseudogenes no funcionales que ya he mencionado). Una historia similar puede contarse acerca de la rama beta de la familia, pero con duplicaciones en otros momentos de la historia geológica.

Ahora bien, he aquí un punto igualmente fascinante. Dado que la división entre el cluster alfa y el cluster beta tuvo lugar hace 500 millones de años, no será, desde luego, literalmente nuestro genoma humano el que exhiba esa división; es decir, el que posea genes alfa en un sitio diferente del genoma que los genes beta. Deberíamos hallar la misma división intragenómica en todos los mamíferos, las aves, los reptiles, los anfibios y los peces óseos, puesto que nuestro antepasado en común con ellos vivió hace menos de 500 millones de años. Dondequiera que se la haya investigado, esta expectativa demostró ser correcta. Nuestra mayor esperanza de encontrar un vertebrado que no comparta con nosotros la antigua división alfa/beta sería un pez sin mandíbulas, como la lamprea, puesto que este grupo de peces son nuestros parientes más remotos de entre los vertebrados supervivientes. Son los únicos vertebrados supervivientes cuyo ancestro común con todos los demás vertebrados es lo bastante antiguo como para haber existido antes de la división alfa/beta. En efecto, estos peces sin mandíbulas son los únicos vertebrados conocidos que carecen de la división alfa/beta.

La duplicación de genes, dentro del genoma, tiene un impacto histórico similar al de la duplicación de especies («especiación») en la filogenia. Es responsable de la diversidad de genes del mismo modo que la especiación es responsable de la diversidad filética. Comenzando con un único antepasado universal, la magnífica diversidad de la vida ha surgido a través de una serie de bifurcaciones de nuevas especies, las cuales eventualmente dieron origen a las grandes ramas del reino de lo viviente y a los centenares de millones de especies distintas que han habitado la Tierra. Una serie parecida de divisiones, pero ocurrida esta vez dentro del genoma —la duplicación de genes—, ha engendrado la grande y diversa población de clusters de genes que constituyen al genoma moderno. La historia de las globinas es sólo una entre muchas. Las duplicaciones y eliminaciones de genes han ocurrido de tanto en tanto en los genomas. Estos fenómenos y otros parecidos son los que permiten que el tamaño de los genomas pueda aumentar a lo largo de la evolución. Pero recuérdese la distinción entre la capacidad total de todo el genoma y la porción de ella que realmente es utilizada. Recuérdese que no todos los genes para globina son utilizados. Algunos de ellos, como los zeta del cluster alfa de genes para globina, son pseudogenes, reconocibles parientes de los genes funcionales de los mismos genomas, pero que nunca son realmente traducidos al idioma de la acción: las proteínas. Lo que vale para las globinas vale también para la mayoría de los otros genes. Por todo el genoma se encuentran esparcidos pseudogenes no funcionales, duplicados erróneos de genes funcionales. Mientras estos no realizan actividad alguna, sus parientes (la palabra ni siquiera merece las comillas) funcionales continúan con sus asuntos en un sitio diferente del mismo genoma. Y hay mucho más ADN, incluso, que ni siquiera merece el nombre de pseudogén. También este ha sido originado por duplicación, pero no por la duplicación de genes funcionales. Consiste en múltiples copias de chatarra, «repeticiones en tándem», y otros trozos de ADN sin significado, que no parecen ser utilizados en el cuerpo mismo.

Una vez más, los creacionistas podrían invertir algo de tiempo especulando por qué el Creador se habría molestado en esparcir por los genomas ADN, en forma de pseudogenes que no se traducen, repeticiones en tándem y otra chatarra.

¿Podemos medir la capacidad de información de esa porción de genoma que es realmente utilizada por el cuerpo? Podemos, al menos, estimarla. En el caso del genoma humano, es alrededor del 2%, proporción considerablemente menor a la que he utilizado de mi disco duro (desde que lo compré). Presumiblemente, la cifra equivalente para el tritón crestado será aun más pequeña, pero no sé si ya ha sido medida. En todo caso, no debemos contentarnos tan fácilmente con el trofeo que implica la idea tan chauvinista de que el genoma humano, de alguna manera, debe contener la base de datos más grande porque «somos tan maravillosos». El gran biólogo evolutivo George C. Williams ha señalado que los animales con ciclos de vida complicados necesitan codificar para el desarrollo de todos los estadios de su ciclo de vida, y sólo tienen un genoma con el cual hacerlo. El genoma de una mariposa debe contener la información compleja necesaria para construir tanto una oruga como una mariposa. La duela del hígado de la oveja posee seis estadios diferentes en su ciclo de vida, cada uno especializado para una forma de vida diferente. No deberíamos sentirnos insultados si resultara que las duelas del hígado poseen genomas mayores que el nuestro (en realidad, no es así).

Recuérdese también que la capacidad realmente utilizada del genoma no es lo mismo que el contenido de información verdadero, en el sentido de Shannon. El contenido de información verdadero es lo que queda cuando la redundancia ha sido eliminada al comprimir el mensaje, por medio del equivalente teórico del Stuffit. Hay, incluso, algunos virus que parecen utilizar una especie de compresión del tipo Stuffit. Estos virus aprovechan el hecho de que el código del ARN (da la casualidad que, en estos virus, no es el adn) se lee en tripletes. Hay un «marco» que se mueve a lo largo de la secuencia de ARN leyendo de a tres letras por vez. Obviamente, en condiciones normales, si el marco comienza a leer en un sitio equivocado (como ocurre en la llamada mutación con cambio de marco) esa lectura no tiene ningún sentido: los «tripletes» que lee están desfasados con respecto a los que tienen sentido. Pero estos espléndidos virus, en realidad, explotan la lectura del cambio de marco. Obtienen dos mensajes por el precio de uno, al extraer un mensaje completamente diferente de la misma serie de letras cuando se la lee con el marco cambiado. En principio, incluso, se podrían obtener tres mensajes por el precio de uno, pero no conozco ningún ejemplo de ello.

Una cosa es estimar la capacidad total de información de un genoma y la cantidad del genoma que realmente es utilizada; otra, más difícil, es estimar el contenido de información verdadero en el sentido de Shannon. Lo mejor que podemos hacer es, probablemente, olvidarnos del genoma mismo y observar su producto, el «fenotipo» (el propio cuerpo del animal o la planta), funcionando. En 1951, J. W. S. Pringle, quien sería más tarde profesor mío en Oxford, sugirió la posibilidad de utilizar una medida de información de tipo Shannon para estimar la «complejidad». Pringle quería expresar matemáticamente la complejidad en bits. Sin embargo, hace mucho hallé que la forma verbal que sigue a continuación es útil

para expresar su idea.

Tenemos la intuición de que una langosta marina, por dar un ejemplo, es más compleja (más «avanzada», algunos incluso dirían «más evolucionada») que otro animal, digamos un ciempiés. ¿Podemos medir algo con el fin de confirmar o negar esta intuición? Sin necesidad de dividirlos literalmente hasta transformarlos en pequeños trocitos,⁴⁵ podemos hacer una estimación aproximada del contenido de información de los dos cuerpos del modo que sigue. Imaginemos que estamos escribiendo un libro que describa la langosta de mar. Ahora escribamos otro libro que describa al ciempiés con el mismo nivel de detalle. Dividamos el número de palabras de un libro sobre el número de palabras del otro y tendremos una estimación aproximada del contenido de información relativo de la langosta de mar y el ciempiés. Es importante especificar que ambos libros deben describir a sus respectivos animales «con el mismo nivel de detalle». Obviamente, si describiésemos al ciempiés hasta el nivel celular, pero nos quedásemos en los detalles anatómicos más gruesos en el caso de la langosta marina, el ciempiés saldría ganando.

Pero, si realizamos la prueba de modo limpio, apuesto a que el libro de la langosta de mar resultará más largo que el del ciempiés. Se trata de un sencillo argumento de plausibilidad, que desarrollaremos a continuación. Ambos animales están hechos de segmentos, módulos de organización corporal que —en lo fundamental— son similares unos a otros y están organizados de adelante hacia atrás como los vagones de un tren. Los segmentos del ciempiés son casi idénticos entre sí. Los segmentos de la langosta marina, en cambio, son en su mayor parte diferentes unos de otros, si bien siguen el mismo plan básico (cada segmento posee un ganglio nervioso, un par de apéndices y así sucesivamente). El libro sobre el ciempiés consistiría en un capítulo para describir el segmento típico, seguido de la frase «Repetido n veces» (donde n es el número de segmentos). El libro sobre la langosta de mar necesitaría un capítulo diferente para cada segmento. Esto no es muy justo para el ciempiés, cuyos segmentos delantero y trasero son diferentes del resto. Pero aun apostaríamos, si es que alguien se molestara en realizar el experimento, a que la estimación del contenido de información de la langosta marina resultaría sustancialmente mayor que la estimación del contenido de información del ciempiés.

Comparar una langosta de mar con un ciempiés no posee un interés evolutivo directo, porque nadie piensa que las langostas hayan evolucionado a partir de los ciempiés. Obviamente, ningún animal moderno ha evolucionado a partir de ningún otro animal moderno. En lugar de ello, cualquier par de animales modernos posee al menos un último antepasado en común que vivió en algún momento de la historia geológica que, en principio, se puede datar. Casi toda la evolución ha ocurrido en un pasado muy lejano, razón por la cual es tan difícil estudiar sus detalles. Pero podemos utilizar el experimento mental de la «longitud del libro» para acordar qué significaría preguntar acerca de si el contenido de información aumenta o disminuye con la evolución, si acaso dispusiésemos de esos ancestrales animales para observarlos.

En la práctica, la respuesta es complicada y controversial; y todo esto está estrechamente relacionado con el vigoroso debate acerca de si la evolución es, en general, progresiva. Yo soy uno de los que se inclinan por alguna forma limitada de respuesta afirmativa. Mi colega Stephen Jay Gould tiende a dar una respuesta negativa.⁴⁶ No creo que nadie vaya a negar que, estimada a través de cualquier método de medición -ya sea el contenido de información corporal, la capacidad total de información del genoma, la capacidad realmente usada de información del genoma o el contenido de información verdadero (comprimido como con Stuffit)—, ha habido en la evolución humana -a partir de nuestros remotos antepasados bacterianos- una tendencia general hacia un mayor contenido de información. Puede haber gente, sin embargo, que esté en desacuerdo respecto de dos cosas: primero, con respecto a si esa tendencia ha de observarse en todos los linajes evolutivos o en la mayoría de ellos (por ejemplo, la evolución de los parásitos muestra a menudo una tendencia hacia la disminución de la complejidad corporal, a causa de que, en gran medida, a los parásitos les conviene ser simples); segundo, respecto de si —aun en linajes en los que existe una clara tendencia en el muy largo plazo- tal tendencia está discontinuada (por tantas idas y vueltas del sentido del cambio) en el más corto plazo, por lo que la idea misma de progreso se hace insostenible. No es este el sitio para resolver esta interesante controversia. Existen distinguidos biólogos con buenos argumentos en ambos lados del debate.

Dicho sea de paso, quienes apoyan la idea de un «diseñador inteligente» como guía de la evolución, tal vez deberían estar muy comprometidos con la perspectiva de que el contenido de información aumenta con la evolución. Aun si tal información proviniese de Dios —tal vez especialmente si eso fuese así— el contenido probablemente debería aumentar y ese aumento debería manifestarse en el genoma.

Tal vez, la mayor lección que podemos aprender de Pringle es que el contenido de información de un sistema biológico es otro nombre para su complejidad. Por lo tanto, el desafío creacionista con el cual comenzamos equivale al desafío estándar para explicar cómo puede haber evolucionado la complejidad biológica a partir de antecedentes más simples (tema a cuya respuesta he dedicado tres libros y no me propongo repetir sus contenidos aquí). El «desafío de la información» no resulta ser más que una vieja amiga: «¿Cómo es posible que algo tan complejo como un ojo haya evolucionado?». La diferencia está en que esta vez la pregunta se presenta expresada en un sofisticado lenguaje matemático, en un intento quizá de engañar a los incautos. O, tal vez, aquellos que formulan la pregunta se han engañado a sí mismos y no se dan cuenta de que se trata de la antigua —y totalmente respondida— cuestión.

Permitásemme, finalmente, dirigir la mirada hacia otra manera de considerar si el contenido de información del genoma se incrementa a lo largo de la evolución. Pasamos ahora del extenso alcance de la historia evolutiva a las minucias de la selección natural. La selección natural, cuando se piensa acerca de ello, consiste en una disminución, de un amplio campo de alternativas posibles hacia un campo más estrecho de alternativas realmente seleccionadas. El error genético aleatorio (la mutación), la recombinación sexual y la mezcla migratoria proveen, todos ellos, un amplio campo para la variación genética: las alternativas disponibles. La mutación no constituye un aumento en el contenido de información verdadero, más bien es lo contrario, puesto que una mutación (en la analogía de Shannon) contribuye a incrementar la incertidumbre previa. Pero ahora arribamos a la selección natural, la cual reduce la «incertidumbre previa» y, por lo tanto (en el sentido de Shannon) añade información al acervo de genes. En cada generación, la selección natural elimina del acervo génico los genes menos exitosos, de tal modo que el acervo de genes que subsiste es un subconjunto más estrecho que el anterior. Este estrechamiento no ocurre al azar, sino que se orienta hacia un mejoramiento. Este «mejoramiento» está definido, según la manera darwiniana, como el mejoramiento de la eficacia biológica⁴⁷ para sobrevivir y reproducirse. Desde luego, el rango total de variación es reconstituido de nuevo en cada generación por nuevas mutaciones y otras clases de variación. Pero sigue siendo válido el que la selección natural es una disminución a partir de un campo inicialmente más amplio de posibilidades -incluyendo principalmente las que no son exitosas— a un campo más estrecho de posibilidades exitosas. Esto es análogo a la definición de información con la cual comenzamos: la información es lo que permite disminuir la incertidumbre previa (el rango inicial de posibilidades) a certidumbre posterior (la elección «exitosa» de entre las probabilidades previas). De acuerdo con esta analogía, la selección natural es, por definición, un proceso en el cual se agrega información en el acervo génico de la generación siguiente.

Si la selección natural añade información a los acervos de genes, ¿de qué trata esa información? Trata acerca de cómo sobrevivir. En términos estrictos, trata de cómo sobrevivir y reproducirse en las condiciones que prevalecieron cuando las generaciones previas estaban con vida. En la medida en que las condiciones de hoy en día son diferentes a las que tocaron a nuestros antepasados, el ancestral consejo de los genes será incorrecto. En casos extremos, entonces, la especie puede extinguirse. En cambio, en la medida en que las condiciones del presente no sean demasiado diferentes de las condiciones de las generaciones pasadas, la información añadida por las generaciones pasadas en los genomas del presente es información útil. La información de nuestro pasado ancestral puede ser considerada un manual para la supervivencia en el presente: una familiar biblia de ancestrales «consejos» acerca de cómo sobrevivir en el presente. Solo necesitamos una pequeña licencia poética para decir que la información introducida por la selección natural en los genomas modernos es, en realidad, la información acerca de los antiguos ambientes en los que nuestros antepasados sobrevivieron.

La idea del añadido de información de las generaciones pasadas a los acervos de genes de los descendientes es uno de los temas de mi obra Destejiendo el arco iris. Me tomé todo un capítulo, «El Libro de los Muertos Genético», desarrollar la noción, por lo que no la repetiré aquí a excepción de dos cosas. En primer lugar, es el acervo génico de la especie en su totalidad —y no el genoma de un individuo en particular— el que puede ser considerado el receptor de la información ancestral acerca de cómo sobrevivir. Los genomas de individuos particulares son muestras al azar del acervo de genes del presente, aleatorizadas por la recombinación sexual. En segundo lugar, tenemos el «privilegio» de poder, si así lo deseamos, interceptar la información y «leer» el cuerpo de un animal -o incluso sus genes— como una descripción codificada de mundos ancestrales. Citando Destejiendo el arco iris:

¿Y no se trata de una idea cautivadora? Somos archivos digitales del Pleistoceno africano, aun de los mares devónicos; depósitos caminantes de la sabiduría de días lejanos. Uno podría pasarse toda la vida leyendo esta antigua biblioteca y morir sin haberse saciado de su maravilla.

2.4. No somos genes²⁶⁸

Es necesario poner a descansar el espectro del determinismo genético. Y el descubrimiento del llamado «gen gay» es una excelente oportunidad para ello.

Describo los hechos rápidamente. En la revista Science,²⁶⁹ un equipo de investigadores del Instituto Nacional de Salud de Bethesda, Maryland, informa sobre el patrón siguiente: los varones homosexuales tienen mayores posibilidades de tener hermanos homosexuales que las que se podrían esperar por azar. De modo revelador, también tienen mayores posibilidades de poseer tíos maternos homosexuales y primos homosexuales por el lado de la madre, pero no del padre. Este patrón hace surgir inmediatamente la sospecha de que al menos un gen que causa la homosexualidad en los varones es transportado por el cromosoma X.⁴⁸

El equipo de Bethesda fue más allá. La tecnología moderna les permitió buscar secuencias marcadoras particulares en el código de ADN. En una región llamada Xq28, cerca del extremo del cromosoma X, encontraron cinco marcadores idénticos compartidos por un porcentaje sugestivamente elevado de hermanos homosexuales. Estos factores se combinan elegantemente unos con otros para confirmar pruebas anteriores acerca de la existencia de un componente hereditario en la homosexualidad masculina.

¿Y qué? ¿Tiemblan acaso los cimientos de la sociología? ¿Los teólogos deberían retorcerse las manos preocupadamente? ¿Deberían los abogados frotarse las suyas con gran expectativa? ¿Nos dice este descubrimiento algo nuevo acerca de la «culpa» o la «responsabilidad»? ¿Añade algo -de un modo u otro- a los argumentos acerca de si la homosexualidad es una condición que podría o debería ser «curada»? ¿Debería este descubrimiento hacer que los homosexuales individuales se sintieran más o menos orgullosos o avergonzados por sus predilecciones? La respuesta a todas estas preguntas es no. Si te sientes orgulloso, sigue orgulloso. Si prefieres ser culpable, pues bien, sé culpable. Nada ha cambiado. Al explicar lo que quiero decir, tengo menos interés en este caso particular que en el hecho de utilizarlo para ilustrar un punto más general acerca de los genes y el fantasma del determinismo genético.

Existe una importante diferencia entre un plano y una receta.⁴⁹ Un plano es una especificación detallada, punto por punto, de cierto producto final como una casa o un automóvil. Un rasgo diagnóstico de los planos es que son reversibles. Si se le da un automóvil a un ingeniero, él podrá reconstruir su plano. Pero si se le ofrece a un chef degustar la pièce de résistance de un rival, no podrá reconstruir la receta. Hay una relación de uno a uno entre los componentes de un plano y los componentes del producto final. Esta parte del automóvil se corresponde con esta parte del plano. Aquella parte del automóvil se corresponde con aquella otra parte del plano. Esto no ocurre en el caso de las recetas. No es posible aislar una porción particular de soufflé y buscar una palabra de la receta que «determine» esa porción. Todas las palabras de la receta, tomadas junto con todos los ingredientes, se combinan para formar todo el soufflé.

Los genes, en diferentes aspectos de su comportamiento, se comportan en ocasiones como planos y en ocasiones como recetas. Es importante mantener ambos aspectos separados. Los genes son información textual y digital, y mantienen su dura integridad textual al cambiar de compañeros a través de las generaciones. Los cromosomas —cadenas de genes— son formalmente como largas cintas de ordenador. En la célula, cuando una porción de la cinta genética se lee, lo primero que ocurre es que la información es traducida de un código a otro: del código del ADN al código relacionado que determina la forma exacta de una molécula de proteína. Hasta aquí, los genes se comportan como planos. Realmente existe una relación de uno a uno entre trozos de gen y trozos de proteína, y esta relación es realmente determinista.

Pero en el siguiente paso del proceso -el desarrollo de un cuerpo completo y sus predisposiciones psicológicas— las cosas comienzan a ponerse un poco más complicadas y se parecen más a una receta. Rara vez hay una relación de uno a uno entre genes particulares y «porciones» de cuerpo. En lugar de ello, hay una relación entre los genes y el ritmo en el que ocurren los procesos durante el desarrollo embrionario. Los eventuales efectos sobre los cuerpos y sus conductas son a menudo diversos y difíciles de elucidar.

La receta es una buena metáfora. A modo de una metáfora mejor, piénsese en el cuerpo como en una sábana suspendida del techo por 100.000 bandas elásticas, todas ellas enredadas y enrolladas unas en otras. La forma de la sábana -el cuerpo- está determinada por las tensiones de estas banditas elásticas tomadas en su conjunto. Algunas de esas bandas elásticas representan los genes, otras los factores ambientales. Un cambio en un gen particular corresponde al alargamiento o acortamiento de una particular bandita elástica. Pero cada bandita elástica individual está vinculada a la sábana sólo indirectamente, a través de incontables relaciones en la confusión de las demás banditas elásticas. Si se corta una bandita elástica o se la ajusta, habrá un cambio distribuido en las tensiones y el efecto sobre la forma de la sábana será complejo y difícil de predecir.

Del mismo modo, la posesión de un gen en particular no determina de manera necesariamente infalible que un individuo sea homosexual. El efecto de los genes sobre los cuerpos y la conducta es como el efecto del humo del cigarrillo sobre los pulmones. Si uno fuma mucho, incrementa las posibilidades estadísticas de contraer cáncer de pulmones. No se contraerá de manera infalible un cáncer de pulmones. Como tampoco el abstenerse de fumar protege infaliblemente del cáncer. Vivimos en un mundo estadístico.

Imagínese el siguiente título en el periódico: «Los científicos descubren que la homosexualidad tiene causa». Obviamente, esto no es ninguna noticia, es trivial. Todo tiene una causa. Decir que la homosexualidad está causada por los genes es más interesante y posee el mérito estético de turbar a los pelmazos políticamente inspirados, pero no dice más que mi trivial título acerca de la irrevocabilidad de la homosexualidad.

Algunas causas genéticas son difíciles de revertir. Otras son fácilmente reversibles. Algunas causas ambientales son fáciles de revertir. Otras son difícilmente reversibles. Piénsese ahora cuán tenazmente nos aferramos al acento de nuestra niñez: un adulto inmigrante lleva la etiqueta de inmigrante de por vida. Esto es mucho más ineluctablemente determinista que muchos electos genéticos. Sería interesante conocer la probabilidad estadística de que un niño expuesto a una influencia ambiental determinada -tal como el adoctrinamiento religioso por las monjas— sea capaz de escapar a esa influencia más tarde. Sería igualmente interesante conocer la probabilidad estadística de que un hombre que poseyese un gen particular en la región Xq28 del cromosoma X resultara ser homosexual. La mera prueba de que existe un gen «para» la homosexualidad deja completamente abierto el valor de esa probabilidad. Los genes no tienen ningún monopolio sobre el determinismo.

Por lo tanto, ya sea que el lector odie a los homosexuales o sea que le encanten, sea que desee encerrarlos o bien «curarlos», es mejor que sus razones para ello nada tengan que ver con los genes.

2.5. Hijo de la Ley de Moore²⁷⁰

En ocasiones, quienes han obtenido grandes logros y han llegado lejos se divierten yendo demasiado lejos. Peter Medawar sabía muy bien lo que hacía cuando, en su reseña de la obra de James D. Watson, *La doble hélice*, escribió:

Sencillamente no vale la pena discutir con cualquiera que sea tan obtuso como para no darse cuenta de que este complejo de descubrimientos [la genética molecular] es el mayor logro de la ciencia en el siglo XX.

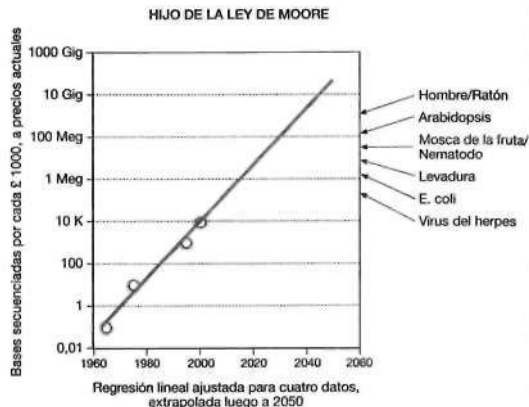
Medawar, como autor del libro que estaba reseñando, podía justificar con hechos su extrema arrogancia, pero disentir con su opinión no es sinónimo de ser obtuso. ¿Qué hay del anterior complejo de descubrimientos angloestadounidense conocido como Moderna Síntesis Neodarwiniana? Los físicos pueden presentar un buen caso a favor de la relatividad o la mecánica cuántica, y los cosmólogos a favor del universo en expansión. El «mayor» algo es, en último término, imposible de decidir; pero la revolución de la genética molecular fue, innegablemente, uno de los mayores logros que la ciencia haya obtenido en el siglo XX, lo que significa que es uno de los mayores logros que la especie humana haya obtenido jamás. ¿Hasta dónde llevaremos -o hasta dónde nos llevará— este descubrimiento en los próximos 50 años? A mediados de siglo, la historia podía juzgar que Medawar había estado más cerca de la verdad de lo que sus contemporáneos —o incluso él mismo— admitían.

Si se me pidiese que resumiera la genética molecular en una palabra, elegiría la palabra «digital». Desde luego, la genética de Mendel era digital por ser particulada: los genes se distribuyen de manera independiente en los linajes. Pero el interior de los genes era desconocido y aun podían haber sido sustancias con cualidades, intensidades y sabores que varían en forma continua y estuviesen inextricablemente entrelazados con sus efectos. La genética de Watson y Crick es digital de cabo a rabo, por ser digital —hasta la médula— la propia doble hélice. El tamaño de un genoma puede medirse en gigabases exactamente con la misma precisión con que se mide el tamaño de un disco duro en gigabytes. En efecto, las dos unidades son interconvertibles si se las multiplica por una constante. La genética de hoy en día es pura tecnología de la información. Esta es, precisamente, la razón por la cual un gen anticongelamiento puede ser copiado de un pez del Ártico y pegado en un tomate.⁵⁰

La explosión iniciada por Watson y Crick creció en forma exponencial, como lo haría cualquier buena explosión, durante medio siglo a partir de su famosa publicación conjunta. Creo que hablo de manera literal y apoyaré mi caso usando una analogía con una explosión mejor conocida, esta vez en el ámbito de la tecnología de la información, tal como se la entiende convencionalmente. La Ley de Moore afirma que el poder de los ordenadores se duplica cada 18 meses. Se trata de una ley empírica sin un apoyo teórico consensuado, si bien Nathan Myhrvold ofrece un candidato recurrentemente autorreferencial: la Ley de Nathan afirma que el software se desarrolla más rápidamente que la Ley de Moore y esta es la razón por la cual tenemos la Ley de Moore. Cualquiera sea la razón o complejo de razones que haya detrás de ello, la Ley de Moore lleva casi 50 años siendo verdadera. Muchos analistas esperan que continúe así por un tiempo igual, con sorprendentes efectos sobre los asuntos humanos, pero ese no es el tema de este ensayo.

En lugar de ello, ¿hay algo equivalente a la Ley de Moore para la tecnología de la información del ADN? La mejor medida sería, probablemente, una medida económica, puesto que el dinero es un buen índice compuesto de las horas hombre y del costo de equipamiento. Con el paso de las décadas, ¿cuál es el número estimado de kilobases de ADN que puede secuenciarse por una cantidad de dinero estándar?, ¿crece en forma exponencial? y, si es así, ¿cuál es su tiempo de duplicación? A propósito, nótese que no hace ninguna diferencia que animal o planta provea el ADN (se trata de otro aspecto de que la ciencia del ADN sea una rama de la tecnología de la información). Las técnicas de secuenciación y sus costos son más o menos los mismos en una misma década. En efecto, a menos que se lea el texto del mensaje mismo, es imposible distinguir si el ADN proviene de un hombre, de un hongo o de un microbio.

Tras escoger una estimación de tipo económico, no supe cómo medir los costos en la práctica. Afortunadamente, tuve el buen tino de preguntar a mi colega Jonathan Hodgkin, profesor de Genética de la Universidad de Oxford. Tuve el placer de descubrir que él había hecho eso mismo recientemente, mientras preparaba una conferencia para su antigua escuela, y amablemente me envió las estimaciones del costo, en libras esterlinas por par de bases (vale decir «por letra» del código de ADN) secuenciado. En 1965, costó alrededor de 1000 libras por letra secuenciar ARN 5S ribosómico de una bacteria (no era ADN, pero los costos del ARN son semejantes). En 1975, secuenciar ADN del virus X174 costó alrededor de 10 libras por letra. Hodgkin no encontró un buen ejemplo para 1985, pero en 1995 costó 1 libra por letra secuenciar el ADN de *Caenorhabditis elegans*, el diminuto gusano nematodo del cual los biólogos moleculares están (con justicia) tan enamorados que le llaman «el» nematodo o incluso «el» gusano.⁵¹ Para el momento en que culminaba el Proyecto Genoma Humano, alrededor del año 2000, los costos de secuenciación eran de 0,1 libra por letra. Con el fin de mostrar la tendencia de crecimiento positiva, invertí estas cifras de manera conveniente.



Es decir, consideré la cantidad de ADN que puede secuenciarse por una cantidad fija de dinero, escogí 1000 libras, corrigiendo por la inflación. He volcado las kilobases por cada 1000 libras resultantes en una escala logarítmica, lo cual resulta conveniente porque el crecimiento exponencial se muestra como una línea recta (véase gráfico).

Debo hacer hincapié, al igual que hizo el profesor Hodgkin al facilitármelos, en que los cuatro datos utilizados son cálculos realizados a mano alzada. Sin embargo, se ubican convincentemente cerca de una línea recta, lo que sugiere que el aumento de nuestro poder de secuenciación del ADN es exponencial. El tiempo de duplicación (o de disminución del costo a la mitad) es de 27 meses, lo cual puede ser comparado con los 18 meses de la Ley de Moore. En la medida en que el trabajo de secuenciación de ADN depende del poder de los ordenadores (una medida bastante grande, por cierto), la nueva ley que hemos descubierto probablemente deba mucho a la Ley de Moore, lo cual justifica mi broma en el título «Hijo de la Ley de Moore».

De ninguna manera hay que esperar que el progreso tecnológico deba avanzar de este modo exponencial. No he relacionado las cifras, pero me sorprendería si se hallase que, por ejemplo, la velocidad de los aviones, la economía de combustible de los automóviles o la altura de los rascacielos, avanza de manera exponencial. En lugar de duplicarse y nuevamente duplicarse en un tiempo fijo, sospecho que su ritmo de avance es cercano a la adición aritmética. En efecto, el fallecido Christopher Evans, ya en 1979, cuando la Ley de Moore apenas había comenzado, escribió:

El automóvil de hoy en día es diferente al de los años inmediatos a la posguerra en diversos aspectos... Pero supóngase por un momento que la industria del automóvil se hubiese desarrollado al mismo ritmo que los ordenadores y en el mismo período: ¿cuánto más baratos y más eficientes serían los modelos actuales? [...] Hoy en día se podría comprar un Rolls Royce por 1,35 libras,⁵² el cual haría casi un millón de kilómetros por litro y tendría suficiente potencia como para arrastrar el Queen Elizabeth II. Y, si lo interesante fuese la miniaturización, cabrían 12 de ellos en la cabeza de un alfiler.

La exploración del espacio también parecía, a mis ojos, un candidato plausible para el modesto crecimiento aditivo, como el caso de los automóviles. Entonces recordé una fascinante especulación mencionada por Arthur C. Clarke, cuyas credenciales de profeta no deben ignorarse. Imagínese una nave espacial del futuro dirigiéndose a una estrella lejana. Aun viajando a la mayor velocidad que el actual estado del arte permite, le tomaría muchos siglos llegar a su lejano destino. Y, antes de que hubiese llegado a la mitad del recorrido, sería sobrepasada por una nave más rápida, producto de la tecnología de un siglo posterior. Por lo tanto, podría decirse que la primera nave nunca debió haberse tomado la molestia de despegar. Sobre la base del mismo argumento, ni siquiera la segunda nave debería haberse tomado la molestia de despegar, porque su tripulación está destinada a ver pasar a sus nietos en una tercera nave, a una velocidad mucho mayor. Y así sucesivamente. Un modo de resolver esta paradoja es notar que la tecnología para desarrollar las

espaciales más avanzadas no hubiese estado disponible sin la investigación que derivó de sus más lentos predecesores. Daría la misma respuesta a cualquiera que sugiriese que, puesto que la totalidad del Proyecto Genoma Humano podría ser iniciado desde cero y completado en solo una fracción de los años que tomó el proyecto auténtico, la empresa original debería haberse pospuesto.

Si nuestros cuatro datos son groseras estimaciones, tal como hemos admitido, la extrapolación de la línea recta hasta el año 2050 es aun más tentativa. Pero es probable que, por analogía con la Ley de Moore -en especial si el Hijo de la Ley de Moore realmente debe algo a su progenitor-, la línea recta represente un pronóstico defendible. Sigamos un poco para ver, al menos, adónde nos lleva. La línea sugiere que en el año 2050 seremos capaces de secuenciar el genoma completo de un individuo humano por 100 libras a valores actuales (unos 160 dólares). En lugar de «el» proyecto humano, cada individuo podrá costear su propio proyecto genoma personal. Los genetistas poblacionales poseerán los mejores datos posibles sobre diversidad humana. Será posible construir árboles de parentesco relacionando a cada persona del mundo con todas las otras. Se trata del sueño más extravagante de los historiadores. Podrían utilizar la distribución geográfica de los genes para reconstruir las grandes migraciones e invasiones de los siglos, rastrear los viajes de las embarcaciones vikingas, seguir por medio de sus genes a las tribus americanas desde Alaska hasta Tierra del Fuego, y a los sajones a través de Gran Bretaña. Se podría documentar la diáspora de los judíos e incluso identificar a los modernos descendientes de jefes militares y saqueadores, tales como Genghis Khan.⁵³

Hoy en día, una radiografía de tórax dirá si alguien tiene cáncer de pulmón o tuberculosis. En 2050, por el mismo precio de una radiografía de tórax, se podrá conocer el texto completo de todos y cada uno de los genes de un individuo. El doctor le dará una receta que no es la recomendada para una persona promedio con esa enfermedad, sino la que se ajusta con máxima exactitud a su genoma. Esto, sin duda, es bueno, pero su registro también predecirá, con una exactitud alarmante, su final natural. ¿Desearemos ese conocimiento? Aun si nosotros lo queremos, ¿desearemos que los actuarios de seguros, los abogados de paternidad y los gobiernos lean nuestro registro de ADN? Incluso en una benévola democracia, no todo el mundo está feliz con esa perspectiva. Es necesario pensar acerca de cómo podría abusar de este conocimiento un futuro Hitler.

Por más peso que puedan tener estas preocupaciones, no representan mi interés en este ensayo. Me retiro a mi torre de marfil y a mis preocupaciones más académicas. Si el precio de secuenciar un genoma humano es de 100 libras, en algún momento, esta misma cantidad podrá comprar el genoma de cualquier otro mamífero; todos son más o menos del mismo tamaño, dentro del orden de magnitud de las gigabases, al igual que en todos los vertebrados. Incluso, si suponemos que la tendencia indicada por el Hijo de la Ley de Moore disminuye su pendiente, como cree mucha gente que ocurrirá con la Ley de Moore, todavía podemos predecir con seguridad que la secuenciación de cientos de especies por año será algo económicamente factible. Poseer semejante cantidad de información es una cosa. Pero, ¿qué podemos hacer con ella? ¿Cómo habremos de resumirla, tamizarla, cotejarla, utilizarla?

Un objetivo relativamente modesto sería conocer en forma total y final el árbol filogenético. Porque, después de todo, hay un árbol de la vida verdadero, el único patrón de división evolutiva que realmente tuvo lugar. Existe. Es, en principio, cognoscible. No lo conocemos aún. Para 2050 deberíamos conocerlo o, si no es así, habremos sido vencidos en las ramas apicales por el mero número de las especies (un número que, tal como ha señalado mi colega Robert May, en la actualidad es descomunal en uno o hasta dos órdenes de magnitud).

Mi ayudante de investigación, Ya n Wong, sugiere que los naturalistas y los ecólogos de 2050 llevarán consigo un pequeño equipo de taxonomía de campo que hará innecesario el envío de especímenes a los museos para su identificación por los expertos. Se insertará una delgada sonda, adherida a un ordenador portátil, en un árbol o en un ratón de campo o en un saltamontes recién capturado. En cuestión de minutos, el ordenador analizará unos pocos segmentos clave de adn y luego devolverá el nombre de la especie y cualquier otro detalle que pueda haber sido almacenado en su base de datos.

La taxonomía por adn ya nos ha dado algunas asombrosas sorpresas. Mi mente de zoólogo tradicional protesta en forma casi insoportable cuando se le pide que crea que los hipopótamos están más estrechamente relacionados con las ballenas que con los cerdos. Esto aún es objeto de controversias. Se llegará a un acuerdo, de un modo u otro, al igual que ocurrirá con otras incontables disputas, hacia 2050. Los acuerdos se alcanzarán porque se habrán completado el Proyecto Genoma Hipopótamo, el Proyecto Genoma Cerdo y el Proyecto Genoma Ballena (si es que, para entonces, nuestros amigos japoneses no se las han comido a todas). En realidad, no será necesario secuenciar genomas enteros para disolver para siempre la incertidumbre taxonómica.

Un beneficio derivado, que tal vez tenga su mayor impacto en Estados Unidos, es que el conocimiento completo del árbol de la vida hará más difícil dudar del hecho de la evolución. — En comparación, los fósiles se tomarán poco importantes para la discusión, al hallarse que cientos de genes separados -en tantas especies sobrevivientes como podamos secuenciar— corroboran lo sugerido por los otros genes con respecto al único árbol de la vida verdadero.

Se ha dicho a menudo -lo bastante como para convertirse en una obviedad, pero es mejor que lo repita— que conocer el genoma de un animal no es lo mismo que comprender a ese animal. Siguiendo a Sydney Brenner (el único individuo del cual he oído a la gente preguntarse por qué, hasta el momento, no se le ha otorgado el Premio Nobel),⁵⁴ pensaré en términos de tres pasos, de creciente dificultad, para «computar» un animal a partir de su genoma. El primer paso fue difícil, pero ya ha sido completamente resuelto. Fue computar la secuencia de aminoácidos de una proteína a partir de la secuencia de nucleótidos de un gen. El segundo paso es computar el patrón de plegamiento tridimensional de una proteína a partir de su secuencia de aminoácidos unidimensional. Los físicos creen que, en principio, esto puede hacerse, pero es difícil y muchas veces puede ser más rápido fabricar la proteína y ver qué ocurre. El paso tres es computar el embrión en desarrollo a partir de sus genes y su interacción con el ambiente, que consiste, mayormente, en otros genes. Este es el paso más difícil, pero la ciencia de la embriología (especialmente del funcionamiento de los genes Hox y otros similares) está avanzando a un ritmo tal que hacia 2050 probablemente se haya resuelto. En otras palabras, mi conjetura consiste en que un embriólogo de 2050 introducirá el genoma de un animal desconocido en un ordenador y este simulará una embriología que culminará en un animal completo. Este no sería, en sí mismo, un logro particularmente útil, puesto que un embrión real siempre será un ordenador menos costoso que uno electrónico. Pero será un modo de significar la completitud de nuestra comprensión. Y las implementaciones particulares de la tecnología sí resultarían útiles. Por ejemplo, con sólo hallar una mancha de sangre los detectives podrán obtener una imagen de ordenador de la cara del sospechoso o, mejor aún puesto que los genes no maduran con los años, ¡una serie de caras desde la niñez hasta la senectud!

También creo que para 2050 mi sueño del Libro de los Muertos Genético se habrá tornado realidad. El razonamiento darwiniano muestra que los genes de una especie deben constituir una suerte de descripción de los ambientes ancestrales a través de los cuales esos genes han sobrevivido. El acervo de genes de una especie es la arcilla que moldea la selección natural. Tal como he escrito en Destejiendo el arco iris:

Al igual que las columnas de arenisca talladas en fantásticas formas por los vientos del desierto, como rocas moldeadas por las olas del océano, el ADN de los camellos ha sido esculpido en antiguos desiertos y en mares aún más antiguos, para producir los camellos modernos. El ADN de camello nos habla -si pudiésemos comprender ese idioma- de los mundos cambiantes de los antepasados de los camellos. Si pudiésemos leer ese idioma, el ADN del atún o de la estrella de mar tendría escrito «mar» en el texto. El ADN de los topos y de las lombrices diría «subterráneo».

Creo que hacia 2050 seremos capaces de comprender ese lenguaje. Introduciremos el genoma de un animal desconocido en un ordenador que reconstruirá no sólo la forma del animal, sino el detalle del mundo en que vivieron sus antepasados (los cuales estaban naturalmente diseñados para aprovecharlo), incluyendo sus predadores o presas, parásitos o huéspedes, sitios de nidificación y hasta temores y esperanzas.

¿Y qué hay de reconstrucciones más directas de ancestros, al estilo de Jurassic Park? Lamentablemente, es improbable que el ADN incluido en ámbar se haya preservado intacto y ningún hijo ni nieto de la Ley de Moore nos lo devolverá. Pero probablemente haya formas, muchas de las cuales ni siquiera hemos soñado aún, de utilizar los abundantes bancos de datos de ADN que poseeremos incluso antes de 2050. El Proyecto Genoma Chimpancé ya está en marcha y, gracias al Hijo de la Ley de Moore, debería de completarse en una fracción del tiempo que tomó conocer el genoma humano.

En un comentario aislado, al final de su propio intento futuroológico para el tercer milenio,²⁷¹ Sydney Brenner realizó la siguiente observación alarmante. Cuando el genoma de los chimpancés nos sea completamente conocido, por medio de su comparación sofisticada y biológicamente inteligente con el genoma humano (ambos difieren en solo un diminuto porcentaje de sus letras de adn), será posible reconstruir el genoma del ancestro que compartimos con ellos. Este animal, el llamado «eslabón perdido», vivió en África hace entre cinco y ocho millones de años. Una vez que se ha aceptado el salto de Brenner, es tentador extender el razonamiento hacia otros ancestros y no soy yo quien vaya a resistirse a tal tentación. Una vez que se haya finalizado el Proyecto Genoma Eslabón Perdido (mlgp),⁵⁵ el siguiente paso podría ser alinear el genoma del eslabón perdido con el genoma humano y realizar una comparación base por base. Partir la diferencia entre los dos (de la misma manera embriológicamente informada descrita más arriba) debería dar como resultado una aproximación generalizada a Australopithecus, el género del cual Lucy se ha transformado en un representante icónico. Para cuando el LGP (Lucy Genome Project) se haya completado, la embriología debería de haber avanzado hasta el punto en que seamos capaces de insertar el genoma reconstruido de Lucy en un huevo humano e implantarlo en una mujer para que Lucy viese la luz de nuestros días. Sin duda alguna, esto hará surgir preocupaciones éticas.

Si bien me interesa la felicidad individual del particular individuo australopitecino reconstruido (se trata, al menos, de un conflicto ético coherente, a diferencia de las fatuas preocupaciones por «jugar a ser Dios»), puedo ver que de este experimento surgirían beneficios éticos, así como beneficios científicos. Hoy en día, nuestro flagrante especismo se sale con la suya a causa de que todos los estadios evolutivos intermedios entre nosotros y los chimpancés se encuentran extinguidos. En mi contribución a El Proyecto Gran Simio, he señalado que la contingencia de tal extinción debería bastar para destruir las valoraciones absolutistas de la vida humana por sobre toda otra vida.²⁷² En los debates sobre el aborto y la investigación con células madre, por ejemplo, «pro vida» siempre significa pro vida humana, sin que para ello haya una razón articulada en forma sensata. La existencia de una Lucy viviente y palpitante en medio de nosotros, modificaría para siempre nuestra perspectiva humanocéntrica de la moral y la política. ¿Podría Lucy pasar por humana? Lo absurdo de la pregunta debería ser autoevidente, como en aquellos tribunales sudafricanos que intentaban decidir si un individuo en particular podía «pasar por blanco». La reconstrucción de Lucy sería reivindicada desde el punto de vista ético al poner semejante ridiculez al descubierto.

Mientras los éticos, los moralistas y los teólogos (me temo que todavía habrá teólogos en 2050) se encuentren ocupados agonizando por el Proyecto Lucy, los biólogos podrían, con relativa impunidad, estar dando sus primeros pasos en algo más ambicioso: el Proyecto Dinosaurio. Y podrían hacerlo para, entre otras cosas, ayudar a las aves a desarrollar

dientes como no han hecho durante los últimos 60 millones de años.

Las aves modernas son descendientes de los dinosaurios (o, al menos, de antepasados que ahora llamaríamos tranquilamente dinosaurios, si hubiesen tenido la decencia de extinguirse como todo dinosaurio que se precie de tal). En 2050, una sofisticada interpretación «evo-devo» (evolución y desarrollo) de los genomas de aves modernas y de los genomas de otros reptiles arqueosaurios sobrevivientes, tales como los cocodrilos, podría permitirnos reconstruir el genoma de un dinosaurio generalizado. Ya resulta alentador que sea posible inducir el pico de un pollo para que desarrolle primordios de dientes (y a las serpientes para que desarrollen patas) en forma experimental, lo cual indica que las antiguas habilidades genéticas todavía subsisten. Si el Proyecto Genoma Dinosaurio tiene éxito, tal vez podríamos implantar ese genoma en un huevo de avestruz y esperar a que de él salga, vivo y coleando, un lagarto terrible. A pesar de Jurassic Park, mi ansiedad responde únicamente a que resulta improbable que yo viva lo suficiente como para verlo. O para extender mi corto brazo hacia el largo brazo de una nueva Lucy y saludarla, entre lágrimas, con un apretón de manos.

3. La mente infectada

Por mucho tiempo he sentido una atracción científica y una repulsión humana por la idea de que pueda existir información con la capacidad de autorreplicarse y saltar de modo infeccioso de mente en mente como los (que ahora conocemos como) virus informáticos. Ya sea que utilicemos o no el nombre de «meme» para estos virus mentales, es necesario que tomemos esta teoría en serio. Si la rechazamos, hemos de hacerlo con buenas razones. Una de las personas que se ha tomado realmente en serio esta teoría es Susan Blackmore, en su admirable obra *La máquina de los memes*. El primer ensayo de esta sección, *Juncos chinos y teléfonos descompuestos* (3.1) es una versión abreviada de mi Prólogo a su libro. Utilicé la oportunidad para pensar de nuevo acerca de los memes y concluí rechazando la sugerencia de que había perdido el interés en ellos, después de introducir la idea en 1976. Como en otros casos de prólogos, aquellas partes que tenían que ver exclusivamente con el libro han sido eliminadas, no porque ya no sostenga lo que allí he dicho (lo hago), sino porque son demasiado particulares para una colección de ensayos como esta.

Desde 1976, siempre he pensado que las religiones proveen los mejores ejemplos de memes y complejos de memes (o «memeplejos»).⁵⁶ En *Virus de la mente* (3.2) he desarrollado este tema de las religiones como parásitos mentales, así como la analogía con los virus informáticos.

El trabajo apareció por primera vez en un libro editado con respuestas al pensamiento de Daniel Dennett, un filósofo de la ciencia que agrada a los científicos porque se toma el trabajo de leer ciencia. Mi contribución reconoce el fértil desarrollo de Dennett del concepto de meme en *La conciencia explicada* y *La peligrosa idea de Darwin*.²⁷³

En ocasiones, el describir a las religiones como virus mentales se interpreta como algo despreciativo o, incluso, hostil. Es ambas cosas. A menudo me preguntan por qué soy tan hostil hacia la «religión organizada». Mi primera respuesta es que tampoco soy precisamente amigable con la religión desorganizada. Como amante de la verdad, sospecho de toda creencia que sea sostenida con firmeza y no esté apoyada por las pruebas: las hadas, los unicornios, los hombres lobo o cualquier creencia del infinito conjunto, imaginable e irrefutable, epitomizada por la hipotética tetera de porcelana de Bertrand Russell, que gira alrededor del Sol (véase «La gran convergencia», sección 3.3). La razón por la cual la religión organizada merece la hostilidad sin tapujos es que, a diferencia de la creencia en la tetera de Russell, esta es poderosa e influyente, está libre de impuestos y es transmitida sistemáticamente a niños demasiado pequeños para defenderse.⁵⁷ A los niños no se les obliga a pasar sus años formativos memorizando insanos libros sobre teteras. Las escuelas que reciben subsidios del gobierno no excluyen a los niños cuyos padres prefieren las teteras de la forma equivocada. Los creyentes en teteras no lapidan hasta la muerte a quienes no creen en esas teteras ni a los apóstatas, los herejes o los blasfemos en relación con las teteras. Las madres no amonestan a sus hijos porque estos se quieren casar con una «teteroshiksa», cuyos padres creen en tres teteras en lugar de una. La gente que vierte la leche primero no le destroza las rodillas a la que primero vierte el té.

El resto de la sección trata sobre religión, no específicamente sobre la analogía viral, si bien esa es siempre mi idea cuando pienso en religión.⁵⁸ *La gran convergencia* (3.3) discute y rechaza una afirmación que está de moda: la que sostiene que la ciencia y la religión, habiéndose distanciado hace tiempo, hoy en día se están acercando nuevamente. Dolly y los portavoces de la religión (3.4) critica la tendencia de las sociedades decentes y liberales y, especialmente, de nuestros medios de comunicación públicos, a otorgarles a los líderes religiosos una tribuna privilegiada y un respeto exagerado que va más allá del que se les debe como individuos. Se trata de una queja general, pero el estímulo particular para este artículo ha sido la carismática oveja Dolly. Desde luego, los teólogos tienen tanto derecho como cualquiera de tener opiniones sobre estos asuntos. Lo que critico es la suposición automática y no cuestionada de que ciertas opiniones deben tener prioridad en reclamar nuestra atención si estas provienen de la religión.

El ataque al respeto automático continúa en el ensayo siguiente, *Tiempo de ponerse de pie* (3.5). Lo escribí inmediatamente después de las atrocidades religiosas perpetradas en Nueva York el 11 de septiembre de 2001 y posee un tono más colérico que el que por lo común adopto. Si tuviese que volver a escribirlo en este momento, probablemente lo moderaría un poco, pero se trataba de un momento para nada ordinario en el que la gente hablaba con una extraordinaria pasión y admito que no fui la excepción.

3.1. Juncos chinos y teléfonos descompuestos²⁷⁴

Del prólogo a La máquina de los memes de Susan Blackmore

En cierta ocasión, siendo estudiante de grado, me encontraba conversando con un amigo en la fila para almorzar en la facultad. Mi amigo me miraba divertido y de manera cada vez más burlona, finalmente preguntó: «¿Acabas de estar con Peter Brunet?». En efecto, había estado con él, aunque no podía imaginar cómo lo sabía mi amigo. Peter Brunet era nuestro muy querido tutor y yo había llegado apresuradamente de una hora de tutoría con él. «Es lo que pensaba», se rió mi amigo. «Hablas como él, tu voz suena exactamente como la de él.» Yo había «heredado», si bien por un breve tiempo, las entonaciones y los modos de hablar de un admirado profesor, a quien ahora echo mucho de menos.

Algunos años más tarde, cuando yo mismo me transformé en tutor, le enseñaba a una joven que tenía un hábito poco común. Cuando se le hacía una pregunta que obligaba a pensar en profundidad, giraba y cerraba con fuerza sus ojos, inclinaba la cabeza sobre el pecho y luego se quedaba inmóvil hasta medio minuto antes de levantar la vista, abrir los ojos y responder la pregunta con fluidez e inteligencia. El gesto me pareció divertido y después de la cena ejecuté una imitación para entretener a mis colegas. Entre ellos se encontraba un distinguido filósofo de Oxford. En cuanto vio mi imitación, dijo inmediatamente: «¡Ese es Wittgenstein! ¿Por casualidad el apellido de tu alumna es——?». Tomado por sorpresa, respondí que sí, que lo era. «Es lo que pensaba», dijo mi colega. «Tanto su padre como su madre son dedicados seguidores de Wittgenstein.» El gesto había pasado del gran filósofo, a través de uno o ambos de sus padres, a mi alumna. Supongo que, si bien mi imitación posterior fue hecha en broma, debo contarme como la cuarta generación de transmisores del gesto. Y quién sabe de dónde lo habría sacado Wittgenstein.

Es por imitación que el niño aprende su idioma particular antes que cualquier otra lengua. Es la causa de que las personas hablen más como sus padres que como los padres de otra gente. Es la causa de que existan los acentos regionales y, en una escala temporal mayor, de que existan idiomas diferentes. Es la causa de que las religiones persistan a lo largo de linajes familiares, en lugar de ser elegidas nuevamente en cada generación. Hay al menos una analogía superficial con la transmisión longitudinal de genes a través de las generaciones y la transmisión horizontal de genes de los virus. Sin prejuzgar acerca de si se trata de una analogía fructífera, si deseamos hablar del tema es mejor que tengamos un nombre para la entidad que podría tener el papel de los genes en la transmisión de las palabras, las ideas, la fe, los modos de ser y hacer, y las modas. Desde 1976, cuando esa palabra fue acuñada, un número creciente de personas ha adoptado el nombre «meme» para ese postulado análogo de los genes.

Los compiladores de los Oxford English Dictionaries (oed) utilizan un criterio sensato para decidir si una palabra nueva será canonizada a través de su inclusión en un diccionario. La palabra aspirante debe ser utilizada en forma común sin que sea necesario definirla y sin que su acuñamiento pueda ser atribuido a alguien en especial. Un método para formular la pregunta metamemética acerca de cuán difundido está el término «meme» -el que, si bien está lejos de ser ideal, resulta conveniente para realizar un muestreo del acervo de memes— lo provee la World Wide Web. Realicé una búsqueda rápida en la red el día que escribí estas líneas, el 29 de agosto de 1998. «Meme» se menciona cerca de medio millón de veces, pero se trata de una cifra ridículamente elevada que obviamente resulta de una confusión con diversos acrónimos y con la palabra francesa meme. La forma adjetiva «memetic»⁵⁹ es auténticamente excluyente y registró 5042 menciones. Para dar perspectiva a este número, comparé otras pocas expresiones acuñadas recientemente o de moda. Spin doctor (o spin-doctor) obtuvo 1412 menciones; dumbering down, 3905; docudrama (o docu-drama), 2848; sociobiology, 6679; catastrophe theory, 1472; edge of chaos, 2673; wannabee, 2650; zippergate, 1752; studmuffin, 776; poststructural (o post-structural), 577; extended phenotype, 515; exaptation, 307.⁶⁰ De las 5042 menciones de la palabra memetic, más del 90% no hacía mención del origen de la palabra, lo que sugiere que, en efecto, cumple con el criterio de oed. Ahora el Oxford Dictionary contiene la siguiente definición: «meme: elemento de la cultura que es autorreplicador y que se transmite a través de la imitación».

Una búsqueda más profunda en Internet revela la existencia de un grupo de noticias, «alt.memetics», que ha recibido cerca de 12.000 mensajes durante el año pasado. Hay artículos online acerca de, entre otras cosas: «El nuevo meme»; «Meme, contrameme»; «memética: una metabiología de los sistemas»; «Los memes y la prensa que sonríe como idiota»; «Memes, metamemes y política»; «Suspensión crónica, religiones y memes»; «Los memes egoístas y la evolución de la cooperación» y «Crítica del meme». Existen páginas separadas en la web para «Memética», «Memes», «El nexo memético C», «Teóricos de los memes en la web», «Meme de la semana», «Central Meme», «El Taller de Memes de Arkuat», «Algunos datos y una breve introducción a la memética», «Índice de memética» y «La página de jardinería del meme». Hay, incluso, una nueva religión (irónicamente, creo) llamada «Iglesia del Virus», con sus listas de pecados y virtudes y su propio santo patrono (San Charles Darwin, canonizado como «tal vez el ingeniero memético más influyente de la era moderna»). Y casi me desmayo al descubrir una referencia al pasar a «San Dawkins».

Los memes viajan longitudinalmente, a través de generaciones, pero también lo hacen en forma horizontal, como los virus durante una epidemia. En efecto, cuando medimos la difusión de una palabra como «memética», «docudrama» o «studmuffin» en Internet, estamos estudiando una epidemiología en gran medida horizontal. Las modas pasajeras entre los niños proveen ejemplos particularmente convenientes. Cuando tenía alrededor de nueve años, mi padre me enseñó una técnica de origami con la cual, doblando un cuadrado de papel, se hacía un junco chino. Se trataba de una notable hazaña de embriología artificial, que pasaba a través de una serie de diferentes estadios intermedios: catamarán con dos cascos, despensa con puertas, fotografía con marco y, finalmente, el junco, lleno de marineros —o al menos de bañerinos— con una bodega y dos cubiertas, sobre cada una de las cuales se elevaba una vela cuadrada.

El punto de esta historia es que al regresar a la escuela infecté a mis amigos con la habilidad y esta se difundió, más tarde, con la velocidad de un sarampión y con un esquema temporal epidemiológico bastante parecido. No sé si la epidemia eventualmente se propagó a otras escuelas (una escuela de internados es como un remanso que se encuentra un poco aislado del acervo de memes). Pero sí sé que originalmente mi padre cogió el meme del Junco Chino durante una epidemia casi idéntica, que tuvo lugar en la misma escuela, 25 años antes. El virus original había sido introducido por el ama de llaves de la escuela. Mucho después de que la vieja ama de llaves se hubiese ido, yo había reintroducido su meme a una nueva cohorte de niños.

Antes de dejar el junco chino, permítaseme utilizarlo para realizar otra observación. Una de las objeciones favoritas a la analogía meme/gen es que los memes, si es que existen, se transmiten con demasiada poca fidelidad como para cumplir el papel del gen en cualquier proceso de selección realmente darwiniano. Se supone que la diferencia entre los genes de alta fidelidad y los memes de baja fidelidad se sigue del hecho de que los genes son digitales, pero los memes no lo son. Estoy seguro de que los detalles del hábito de Wittgenstein estaban lejos de haber sido reproducidos en forma fidedigna cuando yo imité la imitación de mi alumna de la imitación que sus padres hacían de Wittgenstein. La forma y el tempo del tic, sin lugar a dudas, ha mutado a través de las generaciones, de modo semejante a como ocurre en el juego infantil «El teléfono descompuesto».

Supóngase que se organiza una fila de niños. Se enseña una fotografía de un junco chino, por ejemplo, al primer niño de la fila y se le pide que lo dibuje. Este dibujo, pero no la fotografía original, se enseña entonces a la segunda niña de la fila, a quien también se le pide que dibuje lo que vio. El dibujo del segundo niño se enseña luego al tercer niño, quien a su vez lo dibuja y así se continúa hasta el vigésimo niño, cuyo dibujo se muestra a todos y se compara con el primero. Sin siquiera hacer el experimento, sabemos cuál será el resultado. El vigésimo dibujo será tan diferente del primero que resultará irreconocible. Presumiblemente, si colocamos los dibujos en orden, notaremos algunas semejanzas entre cada uno de ellos y sus inmediatos predecesor y sucesor, pero la tasa de mutación será tan elevada que esas semejanzas quedarán destruidas en unas pocas generaciones. Si caminamos a lo largo de la serie de dibujos, comenzando por el primer dibujo, nos resultará visible una tendencia y la dirección de la misma será la degeneración. Los genetistas evolutivos han comprendido hace ya mucho tiempo que la selección natural no puede obrar a menos que la tasa de mutación sea baja. En efecto, el problema inicial de conquistar la barrera de la fidelidad ha sido descrito como el punto crítico del origen de la vida. El darwinismo depende de una elevada fidelidad en la replicación de los genes. ¿Cómo es posible, entonces, que un meme, con su aparentemente desconsoladora falta de fidelidad funcione como un cuasigen en un proceso cuasidarwiniano?

Esa falta de fidelidad no siempre es tan desconsoladora como se piensa y la elevada fidelidad no es necesariamente sinónimo de digital. Supóngase que montamos nuestro juego del teléfono descompuesto otra vez, pero en esta ocasión incorporamos una diferencia crucial. En lugar de pedir al primer niño que dibuje un junco, le enseñamos, a través de una demostración, a construir un modelo de junco con técnicas de origami. Cuando el primer niño haya dominado la técnica y ya haya construido su propio junco, le pedimos que se vuelva hacia el segundo niño y le enseñe cómo hacer uno. De este modo, se pasa la técnica a lo largo de la fila, hasta el vigésimo niño. ¿Cuál será el resultado de este experimento? ¿Cuál será el producto construido por el vigésimo niño y qué veremos si colocamos los 20 intentos en orden, en el suelo? No he realizado el experimento, pero formularé una confiada predicción, suponiendo que repitamos el ensayo varias veces y con diferentes grupos de 20 niños. En varios de los ensayos, un niño situado en algún lugar de la fila olvidará algún paso crucial de la técnica que el niño anterior le ha enseñado y toda la fila de fenotipos sufrirá una abrupta macromutación que, presuntamente, será copiada hasta el final de la línea o hasta que se cometa otro error discreto. El resultado final de esas filas mutadas no tendrá ninguna semejanza con un junco chino. Pero, en un buen número de experimentos, la habilidad será transmitida correctamente a lo largo de toda la fila y el vigésimo junco no será ni mejor ni peor, en promedio, que el primero. Si se colocan en orden los 20 juncos, algunos se verán más perfectos que otros, pero las imperfecciones no se habrán copiado a lo largo de la línea. Si el quinto niño es algo torpe y monta un junco asimétrico o poco ajustado, sus errores cuantitativos serán corregidos por el sexto niño si este resulta ser más diestro. Los 20 juncos no exhibirán un deterioro progresivo del modo en que lo harían, sin duda alguna, los 20 dibujos del primer experimento.

¿Por qué? ¿Cuál es la diferencia fundamental entre estos dos tipos de experimento? La diferencia es esta: la herencia en el experimento de los dibujos es lamarckiana (Susan Blackmore lo llama «copiar el producto»). En el experimento del origami, en cambio, la herencia es weismanniana (el «copiar instrucciones» de Blackmore). En el experimento con dibujos, el fenotipo de cada generación es también el genotipo, es lo que se transmite a la generación siguiente. En el experimento del origami, lo que se trasmite a la generación siguiente no es el fenotipo de papel, sino un conjunto de instrucciones para realizarlo. Las imperfecciones en la ejecución de las instrucciones dan como resultado juncos (fenotipos) imperfectos, pero no son estos los que son transmitidos a las generaciones futuras: no son meméticos. He aquí las primeras cinco instrucciones de la línea de memes weismanniana de instrucciones para montar un junco chino:

1. Coger un cuadrado de papel y doblar sus cuatro esquinas hasta dejarlas exactamente sobre el centro.

1. Coger el cuadrado reducido que se ha formado y doblarlo por la mitad.
2. Doblar el lado opuesto por la mitad, de manera simétrica.
3. Del mismo modo, coger el rectángulo así formado y doblar sus dos extremos por la mitad.
4. Coger el pequeño cuadrado que se ha formado y doblarlo hacia atrás, exactamente por la línea recta en la que se encuentran los últimos dos pliegues.

... Y así sucesivamente, siguiendo 20 o 30 instrucciones de esta clase. Si bien no desearía llamarlas digitales, potencialmente, estas instrucciones son de una fidelidad muy elevada, tal como si fueran digitales. La causa de ello es que todas hacen referencia a tareas idealizadas tales como «doblar sus cuatro esquinas hasta dejarlas exactamente sobre el centro del cuadrado». Si el papel no es exactamente cuadrado o si el niño lo pliega con ineptitud, de tal modo que la primera esquina sobrepase el centro del cuadrado y la cuarta esquina no llegue a él, el junco resultante no tendrá elegancia. Pero la niña que sigue en la fila no copiará el error, ya que ella supondrá que su instructor tenía la intención de doblar las cuatro esquinas hasta dejarlas exactamente sobre el centro de un cuadrado perfecto. Las instrucciones son autonormalizadoras. El código corrige los errores.

Las instrucciones se transmiten de manera más efectiva si se las refuerza verbalmente, pero pueden ser transmitidas solamente por demostración. Un niño japonés podría enseñárselas a un niño inglés, aunque ninguno de los dos entienda una palabra de la lengua del otro. Del mismo modo, un maestro carpintero japonés podría transmitir sus habilidades a un aprendiz inglés tan monolingüe como él. El aprendiz no copiará los errores obvios. Si el maestro se golpea el pulgar con un martillo, el aprendiz conjeturará correctamente -aun sin comprender la expresión japonesa «¡itai!»— que su intención era darle al clavo. No haría una copia lamarckiana de los detalles precisos de cada golpe de martillo, sino que, en lugar de ello, copiaría las instrucciones inferidas: colocar el clavo con tantos golpes de tu martillo como sean necesarios a tu brazo para lograr el mismo resultado idealizado que obtuvo el maestro con el suyo: un clavo cuya cabeza no sobresalga de la superficie de la madera.

Creo que estas consideraciones reducen en gran medida y probablemente eliminan del todo la objeción de que los memes se copian con fidelidad insuficiente como para ser comparados con los genes. En mi opinión, la herencia cuasigenética de la lengua, de la religión y de las costumbres tradicionales nos enseña la misma lección. Otra objeción consiste en que no sabemos de qué están hechos los memes o dónde se encuentran. Los memes aún no han hallado a sus Watson y Crick; ni siquiera a su Mendel. En tanto que los genes han de buscarse en ubicaciones precisas en los cromosomas, los memes presuntamente existen en los cerebros y tenemos aún menos posibilidades de ver uno de ellos que de ver un gen (aunque el neurobiólogo Juan Delius ha ofrecido una representación de su conjetura acerca de cómo podría verse un meme).²⁷⁵ Como en el caso de los genes, rastreamos a los memes a través de las poblaciones por medio de sus fenotipos. El «fenotipo» del meme del junco chino es de papel. Con la excepción de los «fenotipos extendidos» —tales como las represas de los castores y las casas de las larvas de los tricópteros—, los fenotipos de los genes son normalmente partes de cuerpos vivientes. Los fenotipos de los memes rara vez lo son. Pero puede ocurrir.

Volviendo a mi escuela una vez más, un genetista marciano que visitase la escuela durante el ritual del frío baño matinal hubiese diagnosticado, sin dudar, un «obvio» polimorfismo genético. Cerca del 50% de los muchachos estaban circuncidados, en tanto que el otro 50% no lo estaba. Los muchachos, dicho sea de paso, éramos muy conscientes de ese polimorfismo y nos clasificábamos a nosotros mismos en «Cabezas Redondas» versus «Caballeros» (recientemente he leído acerca de otra escuela en la que los muchachos hasta se han organizado en equipos de fútbol siguiendo el mismo criterio). Se trata, desde luego, de un polimorfismo que no es genético, sino memético. Pero el error del marciano es totalmente comprensible; esa discontinuidad morfológica es precisamente del tipo de las que normalmente se espera que sean producidas por genes.

En la Inglaterra de aquellos días, la circuncisión infantil era un capricho médico y el polimorfismo cabeza redonda/caballero de mi escuela, probablemente, debía menos a la transmisión longitudinal que a las modas diferentes de los diversos hospitales en los que habíamos nacido: una vez más, una transmisión memética horizontal. Pero a lo largo de la historia, la circuncisión ha sido transmitida en forma longitudinal, como una marca de religión (de la religión de los padres, me apresuro a señalar, puesto que el desafortunado niño normalmente es demasiado pequeño como para saber su propia inclinación religiosa). Allí donde el fundamento de la circuncisión es la religión o la tradición (en la bárbara costumbre de la «circuncisión» femenina siempre lo es), la transmisión seguirá un patrón de herencia longitudinal muy similar al patrón de la auténtica transmisión genética y persistirá, a menudo, a lo largo de numerosas generaciones. Nuestro genetista marciano tendría que trabajar mucho para descubrir que no hay genes involucrados en el origen del fenotipo cabeza redonda.

Los ojos de este genetista de otro mundo se saldrían de sus órbitas (suponiendo que no estuviesen ya fuera de ellas) al contemplar ciertos estilos de vestimenta y peinado, y sus patrones de herencia. El fenotipo del casquete negro exhibe una marcada tendencia hacia la transmisión longitudinal de padre a hijo (o puede ser de abuelo materno a nieto) y hay una clara vinculación con el fenotipo, menos común, de las patillas ensortijadas. Los fenotipos propios de la conducta, tales como la genuflexión delante de cruces y el volverse hacia el este para arrodillarse cinco veces al día, también se heredan longitudinalmente y se presentan en fuerte desequilibrio con los fenotipos previamente mencionados (igual que lo están el fenotipo del punto rojo en la frente y el de las vestimentas amarillas y la cabeza rapada).

Los genes son copiados con precisión y transmitidos de cuerpo en cuerpo, pero algunos son transmitidos con una mayor frecuencia que otros: son, por definición, más exitosos. Esta es la selección natural y se trata de la explicación para la mayoría de lo que es interesante y notable con respecto a la vida. Pero, ¿hay una selección natural similar a ella, basada en los memes? Ta l vez podamos utilizar Internet una vez más para investigar la selección natural entre los memes. Ocurre que, más o menos en la época en que fue acuñada la palabra meme (en realidad, un poco después), se propuso un sinónimo rival: «culturgén». ²⁷⁶ Hoy en día, el término «culturgene»⁶¹ aparece mencionado 20 veces en la World Wide Web, en comparación con las 5042 en que aparece «meme». Más aún, de esas 20 hay 17 que también mencionan el origen de la palabra, lo que la excluye del criterio del Oxford Dictionary. Ta l vez no sea demasiado fantástico imaginar una lucha darwiniana entre dos memes (o «culturgenes»), y no resulta completamente tonto preguntar por qué una de ellas ha sido tanto más exitosa. Ta l vez es porque meme, de manera semejante a gen, es un monosílabo,⁶² lo que hace que se preste a subacuñamientos «cuasi-genéticos»: meme pool (352), memotype (58), memetist (163), memeoid o memoid (28), retomeme (14), population memetics (41), meme complex (494), memetic engineering (302) y metameme (71).⁶³ Todas estas se encuentran listadas en el «Léxico Memético» de la World Wide Web (los números entre paréntesis corresponden al número de menciones de cada palabra en mi día de muestreo). Los equivalentes basados en el término «culturgén» serían menos ágiles y prácticos. O bien el éxito de «meme» respecto de «culturgén» puede haber sido inicialmente una cuestión de suerte no darwiniana -deriva memética (85)- seguida de un efecto de retroalimentación positiva autorreforzante («Porque al que tiene, le será dado y tendrá más; y al que no tiene, aun lo que tiene le será quitado» [Mateo 25:29]).

He mencionado dos de las objeciones favoritas a la idea de meme: los memes no poseen suficiente fidelidad de copiado y nadie sabe realmente qué es un meme desde el punto de vista físico. Otra objeción es la irritada pregunta acerca de cuán grande es la unidad que merece el nombre de meme. ¿Toda la Iglesia Católica es un meme o deberíamos usar la palabra para una única unidad constituyente, tal como la idea del incienso o la de transustanciación? ¿O mejor algo intermedio? La respuesta ha de buscarse en el concepto de complejo de memes o «memeplejo».

Los memes, al igual que los genes, son seleccionados de un trasfondo de otros memes del acervo de memes. El resultado es que grupos de memes compatibles entre sí — complejos de memes o «memeplejos» coadaptados— se hallan conviviendo en cerebros individuales. Ello no resulta de que la selección los haya escogido como grupo, sino de que cada miembro del grupo, por separado, tiende a ser favorecido cuando se da el caso de que su entorno esté dominado por los demás. Puede hacerse una afirmación exactamente igual con respecto a la selección genética. Cada gen del acervo de genes constituye una parte del trasfondo ambiental respecto del cual son naturalmente seleccionados los otros genes, por lo que no sorprende que la selección natural favorezca a los genes que «cooperan» en la construcción de esas máquinas altamente integradas y unificadas que llamamos organismos. Por analogía con los complejos de genes coadaptados, los memes, seleccionados cada uno con respecto al trasfondo de otros, «cooperan» en memeplejos cuyos miembros se prestan ayuda mutua, pero son hostiles frente a memeplejos rivales. Las religiones podrán ser los ejemplos de memeplejo más convincentes, pero de ningún modo son los únicos.

Cada tanto se me acusa de haber dado marcha atrás con respecto a los memes, de haber perdido la confianza, de haberme moderado, de haberlo pensado mejor. La verdad es que mi idea original fue más modesta de lo que algunos memetistas hubiesen deseado. En mi opinión, la misión original de los memes era negativa. La palabra fue introducida al final de un libro que, de otro modo, hubiese parecido totalmente dedicado a ensalzar al gen egoísta como única finalidad de la evolución. Es decir, la unidad fundamental de selección, la entidad, en toda la jerarquía de la naturaleza, de la cual podría decirse que es beneficiaria de todas las adaptaciones. Existía el riesgo de que mis lectores malinterpretaran el mensaje como si necesariamente se tratase de genes, en el sentido de moléculas de ADN. Todo lo contrario, el ADN era accidental. La unidad real de selección era cualquier tipo de replicador, cualquier unidad de la cual se hiciesen copias, con errores ocasionales y con alguna influencia o poder sobre su propia probabilidad de replicación. La selección genética natural identificada por el neodarwinismo como la fuerza motora de la evolución en este planeta era únicamente un caso especial de un proceso general que he dado en llamar «darwinismo universal». Ta l vez tengamos que ir a otros planetas para descubrir otros ejemplos. Pero puede ser que no sea necesario ir tan lejos. ¿Podría ser que un nuevo tipo de replicador darwiniano nos estuviese mirando a los ojos? Aquí es donde entraron los memes.

Me hubiera sentido satisfecho, entonces, si el meme hubiese llevado a cabo su tarea simplemente persuadiendo a mis lectores de que los genes eran solamente un caso especial: que su papel en la obra del darwinismo universal podía ser interpretado por cualquier entidad del universo que cumpliera con la definición de Replicador. El propósito didáctico original de los memes era negativo: poner al gen egoísta en su sitio. Me alarmé un poco ante el número de mis lectores que tomó los memes positivamente -como una teoría de la cultura humana por derecho propio- ya sea para criticarla (en forma injusta, dada mi modesta intención original) o para llevarla más allá de los límites de lo que en aquel momento yo consideraba justificado. Esta es la razón por la cual puede haber parecido que me echaba atrás.

Pero siempre estuve abierto a la posibilidad de que el meme podría, algún día, ser desarrollado y convertirse en una hipótesis propiamente dicha sobre la mente humana. No sabía cuán ambiciosa podía resultar esa tesis. Me siento feliz de que otros se estén encargando de ello.⁶⁴

3.2. Virus de la mente²⁷⁷

El puerto del cual todos los memes dependen es la mente humana, pero la mente humana es, ella misma, un artefacto que se crea cuando los memes reestructuran un cerebro humano, para hacer de él un hábitat más apropiado para sí mismos. Las vías de entrada y salida son modificadas para ajustarse a las condiciones locales y son fortalecidas por diversos dispositivos artificiales que mejoran la fidelidad y la minuciosidad de la replicación: las mentes de los chinos nativos difieren dramáticamente de las mentes de los franceses nativos y las mentes alfabetizadas difieren de las mentes analfabetas. Lo que, a cambio, le proveen los memes al organismo en el cual residen es un incalculable bagaje de ventajas, con algún que otro caballo de Troya, como para completar la cosa...

Daniel Dennett²⁷⁸

Pasto de duplicación

Una hermosa pequeña de seis años cercana a mí, la niña de los ojos de su padre, cree que Tomás, el trencito,⁶⁵ realmente existe. Cree en Papá Noel y su ambición es ser un hada madrina cuando sea grande. Ella y sus amigas de la escuela creen en las solemnes palabras de adultos respetables que afirman que las hadas y Papá Noel realmente existen. Esta pequeña tiene edad para creerse cualquier cosa que se le diga. Si se le dice que las brujas transforman en ranas a los príncipes, lo creerá. Si se le dice que los niños malos se cocinan para siempre en el infierno, tendrá pesadillas. Acabo de descubrir que, sin el consentimiento de su padre, se envía a esta dulce, confiada y crédula niña de seis años a catecismo semanal con una monja católica. ¿Qué posibilidades tiene?

Una niña humana es moldeada por la evolución para sumergirse en la cultura de su pueblo. Lo más obvio es que aprende lo fundamental de su idioma en cuestión de meses. Un gran diccionario de palabras para hablar, una enciclopedia de información de la cual hablar, complicadas reglas sintácticas y semánticas, todo ello se transfiere de cerebros de más edad al de la niña mucho antes de que ella alcance el tamaño de un adulto. Cuando se está preprogramado para absorber información útil a un ritmo elevado, es difícil excluir al mismo tiempo la información perjudicial o dañina. Con tantos bytes mentales para ser «descargados», tantos codones mentales para ser duplicados, no es sorprendente que los cerebros de los niños sean crédulos, estén abiertos a casi cualquier tipo de sugestión, sean vulnerables a la subversión y sean fácil presa de moonies, científicos y monjas. Como si fuesen pacientes con deficiencias inmunológicas, los niños son vulnerables a infecciones mentales que los adultos podrían repeler sin esfuerzo.

También el ADN incluye códigos parasíticos. La maquinaria celular es extremadamente buena copiando ADN. Allí donde haya ADN, la maquinaria celular parece tener ansiedad por copiarlo, igual que los niños al imitar el lenguaje de sus padres. Concomitantemente, el ADN parece ansioso de ser copiado. Para el ADN, el núcleo de la célula, con su bulente maquinaria de sofisticada, veloz y precisa duplicación, es el paraíso.

La maquinaria celular está tan acomodada a la duplicación de ADN que no sorprende que las células sean anfitrionas de ADN parásito: virus, viroides, plásmidos y una morralla de otros compañeros de viaje genéticos. El ADN parásito puede, incluso, lograr ser empalmado en los cromosomas sin «costuras» aparentes con el resto del material genético. Los «genes saltadores» y trozos de «ADN egoísta» se cortan o se copian y se pegan a sí mismos en otros sitios. Los mortales oncogenes son casi imposibles de distinguir de los genes legítimos entre los cuales se introducen. En tiempo evolutivo, probablemente haya un tráfico continuo desde los genes «decentes» a los «rebeldes» que se hallan «fuera de la ley» y viceversa. El ADN es eso, solamente ADN. Lo único que distingue al ADN viral del ADN huésped es el método de transmisión a las generaciones futuras. El ADN huésped «legítimo» es sólo ADN que aspira a transmitirse a la generación siguiente a través de la ruta ortodoxa del huevo o el semen. El ADN «rebelde» o «parasítico» sólo es ADN que busca una ruta más veloz y menos cooperativa hacia el futuro, a través de una gota de estornudo o una mancha de sangre, en lugar de por medio del semen o el huevo.

Para los datos contenidos en un disquete, un ordenador es un bullente paraíso, del mismo modo en que el núcleo celular bulle en su ansiedad por duplicar ADN. Los ordenadores y los lectores de discos y cintas que están asociados a ellos están diseñados para mantener una gran fidelidad de copiado. Al igual que las moléculas de ADN, los bytes magnetizados no «quieren» realmente ser copias fidedignas. Sin embargo, se puede escribir un programa informático que ejecute ciertos pasos para duplicarse a sí mismo. No solo para duplicarse a sí mismo dentro del ordenador original, sino también para difundirse a otros ordenadores. Los ordenadores son tan buenos copiando bytes y obedeciendo de manera fidedigna las instrucciones contenidas en esos bytes, que son fáciles presas para los programas autorreplicadores: son muy vulnerables a los programas parásitos. Cualquier cínico que estuviere familiarizado con la teoría de los genes y los memes egoístas hubiese sabido que los ordenadores personales modernos, con su promiscuo tráfico de disquetes y vínculos de correo electrónico, simplemente estaban buscándose un problema. Lo único sorprendente acerca de la actual epidemia de virus informáticos es que haya tardado tanto en llegar.

Virus informáticos: un modelo para la Epidemiología Informática

Los virus informáticos son trozos de código que se injertan en los programas legítimos ya existentes y subvierten las acciones normales de esos programas. Pueden viajar en un disquete intercambiado por alguien o por las redes. Se los distingue técnicamente de los «gusanos», los cuales son auténticos programas que habitualmente viajan por las redes. Bastante diferentes son los «troyanos» una tercera categoría de programas destructivos, los cuales no son —en sí mismos— autorreplicadores, sino que dependen de los humanos para duplicarse, ya sea por algún contenido pornográfico o porque resulte atractivo por otras razones. Tanto los virus como los gusanos son programas que, en realidad, dicen «Duplicame» en lenguaje de ordenador. Ambos pueden hacer otras cosas que hagan notar su presencia y tal vez satisfagan la secreta vanidad de sus autores. Estos efectos colaterales pueden ser «humorísticos» (como en el caso del virus que hace que el parlante incorporado de Macintosh diga las palabras «Que no cunda el pánico»), con el predecible efecto contrario); malignos (como en el de los virus que borran el disco rígido después de mostrar en la pantalla un sonriente anuncio del inminente desastre); políticos (los virus Telecom Española y Beijing protestaron por los costos telefónicos y masacraron a los estudiantes respectivamente) o sencillamente inadvertidos (el programador no tiene habilidades como para controlar los vínculos a sistemas de nivel inferior, necesarios para escribir un virus o un gusano efectivos). El famoso Gusano de Internet, que paralizó una gran parte del poder informático de Estados Unidos el 2 de noviembre de 1988, no había sido diseñado con la intención de ser (tan) maligno. Pero se salió de control y en 24 horas había atascado alrededor de 6000 memorias de ordenador con un ejército de copias de sí mismo que se multiplicaba exponencialmente.

Ahora los memes se difunden por el mundo a la velocidad de la luz y se replican a un ritmo que, en comparación, hace parecer que hasta la mosca de la fruta y la levadura están congeladas. Saltan promiscuamente de vehículo en vehículo y de medio en medio y están mostrando ser prácticamente imposibles de aislar. [Dennett, una vez más]

Los virus informáticos no están limitados a medios electrónicos tales como discos y líneas de datos. En su viaje de ordenador en ordenador, un virus puede ser transmitido como tinta de impresión, rayos luminosos en un cristalino humano, impulsos del nervio óptico o contracciones de los dedos. Una revista de aficionados a los ordenadores, que imprimió el texto del programa de un virus que interesaba a sus lectores, fue ampliamente reprobada. En efecto, tal es el atractivo de la idea de virus para cierto tipo de mente pueril, que piensa que la publicación de cualquier clase de información acerca de cómo diseñar un virus es considerada con toda razón un acto irresponsable.

No voy a publicar aquí ningún código viral. Pero en relación con el diseño eficaz de un virus hay ciertos trucos tan bien conocidos -hasta obvios— que a nadie perjudicaría mencionarlos, lo que necesito hacer para desarrollar mi tema. Todos estos trucos derivan de la necesidad de evitar la detección durante su dispersión.

Un virus que se clona a sí mismo demasiado prolíficamente dentro de un ordenador será detectado rápidamente, a causa de que los síntomas de atascamiento se tornarán demasiado evidentes como para ser ignorados. Por esta razón, antes de infectar el sistema, muchos programas virales se aseguran de que este no haya sido ya infectado. Incidentalmente, esto permite un camino para defenderse de los virus, análogo a la inmunización. En la época previa a que estuvieran disponibles los antivirus específicos, yo mismo reaccioné a una de las primeras infecciones de mi disco duro por medio de una tosca «vacunación». En lugar de eliminar el virus que había detectado, sencillamente deshabilité sus instrucciones codificadas dejando intacta la «cáscara» del virus con su «firma» exterior característica. En teoría, los subsiguientes miembros de la misma especie de virus que llegaron a mi sistema reconocieron la firma de los de su propia clase y se abstuvieron de intentar la duplicación de la infección. No sé si esta inmunización funcionó realmente, pero en aquellos días probablemente valía la pena «eviscerar» un virus y dejar una cáscara como esa, en lugar de eliminarlo directamente. Hoy en día, es mejor dejar el problema en manos de los antivirus profesionales.

Un virus que sea demasiado virulento será detectado y erradicado rápidamente. Un virus, que instantánea y catastróficamente sabotea todo ordenador en el que se encuentre, no se encontrará en muchos ordenadores. Puede tener un efecto de lo más divertido en un ordenador -borrar completamente una tesis doctoral o algo igualmente chistoso— pero no se difundirá como una epidemia. Algunos virus, en consecuencia, están diseñados para tener un efecto lo bastante pequeño como para ser difíciles de detectar, pero pueden ser de todos modos extremadamente perjudiciales. Existe un tipo que, en lugar de borrar en masa sectores del disco, ataca únicamente las hojas de cálculo, haciendo unos pocos cambios al azar en las cantidades (por lo común financieras) que han sido ingresadas en filas y columnas. Otros virus evaden la detección por medio de un activador probabilístico, por ejemplo

borrando únicamente uno de 16 discos duros infectados. Hay todavía otra clase de virus que utiliza el principio de las bombas de tiempo. La mayoría de los ordenadores modernos «saben» la fecha y los virus han sido instruidos para manifestarse en todo el mundo en una fecha en particular, como por ejemplo el viernes 13 o el Día de los Santos Inocentes. Desde el punto de vista de un parásito, no es importante cuán catastrófico es el eventual ataque, siempre y cuando el virus tenga muchas oportunidades de dispersarse primero (una inquietante analogía con la teoría del envejecimiento de Medawar/Williams; somos víctimas de genes letales y subletales que maduran solamente después de que hemos tenido tiempo suficiente como para reproducirnos). Para defenderse, algunas compañías han ido tan lejos como lo es colocar un «canario del minero»⁶⁶ entre su flota de ordenadores y avanzar su calendario interno una semana, de tal modo que cualquier virus del tipo bomba de tiempo se revele prematuramente, antes del gran día.

Una vez más, en forma predecible, la epidemia de virus informáticos ha disparado una carrera armamentística. El software antiviral se ha convertido en un formidable negocio. Estos programas antídoto -Interferon, Vaccine, Gatekeeper y otros- utilizan un variado arsenal de trucos. Algunos están escritos teniendo en cuenta virus específicos conocidos y con un nombre propio. Otros, interceptan cualquier intento de modificación de las áreas sensibles de la memoria y advierten al usuario.

En teoría, el principio de los virus puede utilizarse con fines no malignos y hasta benéficos. Harold Thimbleby²⁷⁹ acuñó el término Liveware para referirse a la utilización que hace del principio de infección —y que ya ha puesto en práctica— para mantener actualizadas múltiples copias de una base de datos. Cada vez que un disco que contiene una base de datos se conecta al ordenador, examina si existe otra copia en el disco duro local. Si la hay, cada copia es actualizada en relación con la otra. En consecuencia, con un poco de suerte, no importa cuál miembro de un círculo de colegas ingrese, por ejemplo, una nueva cita bibliográfica en su disco duro personal. Esa información recientemente ingresada infectará rápidamente los discos de sus otros colegas (a causa de que esos colegas insertan sus discos en los ordenadores de los otros, de manera promiscua) y se difundirá como una epidemia por el círculo. El liveware de Thimbleby no es exactamente como un virus: no puede difundirse a cualquier ordenador y hacerle daño. Difunde datos solamente a las copias ya existentes de su propia base de datos y no infectará ningún disco cuyo dueño no haya elegido ser infectado.

A propósito, Thimbleby, quien está muy preocupado por la amenaza de los virus, señala que se puede obtener alguna protección utilizando sistemas informáticos que la otra gente no utiliza. La justificación habitual para comprar el ordenador numéricamente dominante es —única y exclusivamente— que es dominante desde el punto de vista numérico. Casi toda persona que sabe del tema coincide en que, desde el punto de vista de la calidad y especialmente por la facilidad de utilización para el usuario, los sistemas minoritarios rivales son superiores. Con todo, la ubicuidad se presenta como un bien en sí mismo, suficiente como para importar más que la cualidad por sí sola. «Compra el mismo (aunque inferior) ordenador de tus colegas», dice el argumento, «y podrás beneficiarte del software compartido.» Y, por lo general, de una mayor circulación de software disponible. Lo irónico de esto es que, con el advenimiento de la plaga de virus, no es «beneficio» lo único que probablemente se termine obteniendo. No solo deberíamos dudar mucho antes de aceptar un disco de un colega, sino también tener en cuenta que si nos convertimos en miembros de una gran comunidad de usuarios de una marca de ordenador en particular, a la vez estamos uniéndonos a una comunidad aun mayor de virus (incluso a una comunidad desproporcionadamente mayor de ellos).

Volviendo a los posibles usos de los virus con fines constructivos, existen propuestas de utilizar el principio del «cazador furtivo transformado en guardaparques» y «poner a un ladrón a atrapar a un ladrón». Una manera sencilla de llevar esto a cabo sería coger cualquiera de los antivirus existentes y cargarlo a modo de «ojiva misilística» en un inofensivo virus autorreplicador. Desde el punto de vista de la «salud pública», el brote de una epidemia de software antiviral podría resultar especialmente benéfica, puesto que los ordenadores más vulnerables a los virus malignos —aquellos cuyos dueños son promiscuos en el intercambio de programas pirata— también serán los más vulnerables a la infección por los antivirus. Un antivirus más incisivo podría «aprender» o «evolucionar» —como ocurre en el sistema inmune— una capacidad perfeccionada para atacar a cualquier virus con el que tropiece.

Puedo imaginar otros usos del principio de los virus de ordenador que, si bien no son exactamente altruistas, son al menos lo bastante constructivos como para evitar el cargo de puro vandalismo. Una compañía informática podría desear ejecutar una investigación de mercado acerca de los hábitos de consumo de sus clientes, con la perspectiva de mejorar el diseño de productos futuros. ¿A los clientes les gusta seleccionar los archivos por medio de iconos pictóricos o prefieren exhibirlos únicamente a través de sus nombres textuales? ¿Cuántas capas tienen las carpetas (directorios) anidadas, unas dentro de otras? ¿La gente realiza una larga sesión con un único programa (un procesador de texto, por ejemplo) o cambian constantemente entre diferentes programas; digamos, entre un procesador de texto y un procesador de imágenes? ¿Logra la gente llevar el puntero del ratón directamente al objetivo o aquel sigue una trayectoria insegura, con movimientos que implican una pérdida de tiempo que podría corregirse por medio de una modificación del diseño?

La compañía podría enviar un cuestionario haciendo estas preguntas, pero la muestra obtenida estaría sesgada por los clientes que contestasen. Y, en todo caso, su apreciación personal sobre su conducta en el uso del ordenador podría ser inexacta. Una solución mejor sería un programa de ordenador para la investigación de mercados. Se solicitaría a los clientes que cargaran el programa en sus sistemas, donde se asentaría —sin interferir en el funcionamiento del sistema—, controlando y registrando silenciosamente cada tecleo y cada movimiento del ratón. Al final del año, se pediría al cliente que enviase a la compañía el archivo con todos los registros del programa de investigación de mercados. Pero, una vez más, la mayoría de la gente no se molestaría en cooperar y algunas personas podrían considerarlo como una invasión a su privacidad y al espacio de su disco.

La solución perfecta, desde el punto de vista de la compañía, sería un virus. Como cualquier otro virus, sería autorreplicador y sigiloso. Sin embargo, no sería destructivo ni gracioso como un virus común. Junto con su dispositivo de autorreplicación, contendría una ojiva de investigación de mercados. El virus se liberaría subrepticamente en la comunidad de usuarios de ordenador. Al igual que un virus ordinario, se dispersaría a medida que la gente pasara disquetes y enviara mensajes electrónicos a otros miembros de la comunidad. Al pasar de ordenador en ordenador, el virus iría calculando estadísticas sobre la conducta de los usuarios, que sería secretamente monitoreada desde las profundidades de una sucesión de sistemas. Cada tanto y por medio del tráfico epidémico normal, una copia del virus llegaría a los propios ordenadores de la compañía. Allí se lo analizaría y sus datos serían comparados con los de otras copias del virus que también hubiesen llegado a «casa».

Mirando hacia el futuro, no resulta fantasioso imaginar un tiempo en el que los virus, tanto los buenos como los malos, se hayan tomado tan ubicuos que podamos hablar de una comunidad ecológica de virus y programas legítimos coexistiendo en la silicosfera. En el presente, el software es publicitado como, por ejemplo, «Compatible con el Sistema 7». En el futuro, los productos tal vez puedan ser anunciados como «Compatible con todos los virus registrados en el Censo Mundial de Virus 2008; inmune a todos los virus malignos de la lista; se aprovecha de las características que poseen los siguientes virus benéficos, si se encuentran presentes...». El software de procesamiento de textos, por ejemplo, podrá ceder ciertas funciones particulares, tales como el conteo de palabras o la búsqueda de frases, a virus amigables que, de manera autónoma, se desplazan subterráneamente por el texto.

Mirando aun más allá en el futuro, podrían crecer, no diseñarse, sistemas completos de software integrado por medio de algo semejante al desarrollo de una comunidad ecológica, tal como un bosque lluvioso tropical. Podrían desarrollarse gavillas de virus mutuamente compatibles, del mismo modo que los genomas pueden ser considerados gavillas de genes mutuamente compatibles. En efecto, hasta he sugerido que nuestros genomas deberían ser considerados gigantescas colonias de virus. Los genes cooperan unos con otros en los genomas a causa de que la selección natural ha favorecido a aquellos genes que prosperan en la presencia de otros genes comunes en el acervo de genes. Diferentes acervos de genes pueden desarrollarse hacia combinaciones diferentes de genes mutuamente compatibles. Puedo ver un día en que, del mismo modo, los virus informáticos puedan evolucionar hacia la compatibilidad con otros virus para formar comunidades o gavillas. Pero entonces, una vez más, ¡quizá no! En todo caso, encuentro en esta especulación más motivo de alarma que de excitación.

En sentido estricto, los virus informáticos de hoy en día no evolucionan. Son inventados por programadores humanos, y si evolucionan lo hacen del mismo modo débil que los automóviles o los aviones. Los diseñadores derivan el automóvil de un año en particular, a partir de ligeras modificaciones introducidas en el modelo del año anterior. Pueden continuar, de forma más o menos consciente, la tendencia de los últimos años, ya sea que consista en aplanar más la parrilla del radiador o lo que sea. Los diseñadores de virus informáticos sueñan trucos cada vez más tortuosos para superar la perspicacia de los programadores de software antiviral. Pero los virus informáticos —hasta el momento— no mutan ni evolucionan por auténtica selección natural. Tal vez lo hagan en el futuro. Es posible que el hecho de que evolucionen por selección natural, o que su evolución sea guiada por diseñadores humanos, no haga mucha diferencia con respecto a su eventual desempeño. Sea cual fuere el tipo de evolución, se espera que los virus mejoren su capacidad para ocultarse y se tornen sutilmente compatibles con otros virus, a la vez que prosperan en la comunidad informática.

Los virus de ADN y los virus informáticos se dispersan por la misma razón: existe un entorno en el cual hay una maquinaria bien aceitada para duplicarlos, difundirlos y obedecer las instrucciones que ellos incluyen. Estos dos entornos son, respectivamente, el ambiente de fisiología celular y el ambiente provisto por una gran comunidad de ordenadores y maquinaria de manejo de datos. ¿Existen otros entornos como estos, algún otro bulente paraíso de replicación?

La mente infectada

Ya me he referido a la preprogramada credulidad de los niños, tan útil para aprender la lengua y la sabiduría tradicional y tan fácilmente subvertida por las monjas, los moonies y otros de su clase. En términos más generales, todos intercambiamos información unos con otros. No se trata precisamente de que nos insertemos disquetes unos a otros en ranuras de nuestros cráneos, sino de que intercambiamos oraciones, tanto a través de nuestros oídos como de nuestros ojos. Nos percatamos del estilo de moverse y de vestirse de cada uno y somos influidos por ello. Prestamos atención a los estribillos de los anuncios publicitarios y, presumiblemente, somos persuadidos por ellos; de otro modo, los prácticos hombres de negocios no gastarían tanto dinero en contaminar el aire con publicidad.

Piénsese acerca de las dos cualidades que un virus —o cualquier tipo de replicador parásito— requiere de un medio amigable, las dos cualidades que hacen a la maquinaria celular tan favorable para el ADN parásito y que hacen a los ordenadores tan adecuados para los virus informáticos. Estas cualidades son: primero, cierta facilidad para replicar información de manera precisa, tal vez con algunos errores que luego son reproducidos también de manera precisa; y segundo, cierta facilidad para obedecer instrucciones codificadas en la información que de ese modo se replica. La maquinaria celular y los ordenadores electrónicos son sobresalientes en ambas cualidades. ¿Cómo les va, en comparación, a los cerebros? Como replicadores fidedignos, son, por cierto, menos perfectos que las células o los ordenadores electrónicos. Sin embargo, son bastante buenos, tal vez tan buenos como los virus de ARN, aunque no tanto como los de ADN con todas sus elaboradas medidas contra la degradación textual. Las pruebas acerca de la fidelidad de los cerebros, especialmente en los niños, como duplicadores de datos, las da el lenguaje mismo. Sólo con su oído, el profesor Higgins de Bernard Shaw era capaz de reconocer en qué calle había crecido un londinense en particular. La ficción no prueba nada, pero todos sabemos que la habilidad de Higgins es sólo una exageración de algo que todos podemos hacer. Cualquier estadounidense puede distinguir entre el acento del Sur y el del Medio Oeste, y entre el de Nueva Inglaterra y el de las colinas. Todo neoyorquino puede distinguir entre el acento del Bronx y el de Brooklyn. Pueden hacerse afirmaciones equivalentes para cada país. Lo que ese fenómeno significa es que el cerebro humano es capaz de copiar de

manera bastante precisa (de la manera de New Castle, por ejemplo, no sería lo suficientemente estable como para ser reconocido), pero con algunos errores (de lo contrario, la pronunciación no evolucionaría y todos los hablantes de un idioma heredarían sin modificación los acentos de sus ancestros remotos). El lenguaje evoluciona, a causa de que posee tanto una gran estabilidad como una ligera capacidad de cambiar: ambos, prerequisites de todo sistema en evolución.

El segundo requisito de un ambiente favorable a los virus —que debe obedecer un programa de instrucciones codificadas— es, una vez más, solo cuantitativamente menos válido en los cerebros que en las células o los ordenadores. En ocasiones obedecemos las órdenes de otros, pero en ocasiones no lo hacemos. Con todo, es un factor revelador que en todo el mundo la vasta mayoría de niños sigan la religión de sus padres en lugar de cualquier otra religión disponible. Las instrucciones para persignarse, inclinarse hacia la Meca, asentir con la cabeza hacia la pared en forma rítmica, sacudirse como un maniático, «hablar en lenguas» —la lista de tales arbitrarios patrones motores sin sentido, ofrecida solo por la religión, es amplia— se obedecen, si bien no como si se tratase de esclavos, al menos con cierta elevada probabilidad estadística.

De modo menos portentoso y, otra vez, especialmente notable en los niños, las «manías» constituyen un ejemplo asombroso de la conducta que debe más a la epidemiología que a la elección racional. Yo-yos, anillos de hula hula y bastones saltarines, junto con sus acciones comportamentales fijas asociadas, se difunden por las escuelas y, más esporádicamente, saltan de una a otra, en patrones que no presentan diferencias importantes con una epidemia de sarampión. Hace 10 años, se podría haber viajado por todo Estados Unidos y no ver nunca una gorra de béisbol con la visera hacia atrás. Hoy en día, la gorra vuelta hacia atrás se encuentra en todas partes. No sé cuál fue el preciso patrón de dispersión geográfica de la gorra con la visera volteada, pero la epidemiología está, por cierto, entre las profesiones más adecuadas para estudiarlo. No necesitamos ponernos a discutir acerca del «determinismo»; no necesitamos afirmar que los niños están obligados a imitar lo que hacen sus compañeros.

Por más que sean triviales, las modas nos proveen aun más pruebas circunstanciales de que las mentes humanas —tal vez especialmente las mentes juveniles— poseen las cualidades que hemos reconocido como deseables para un parásito informático. Como mínimo, la mente es un candidato plausible para la infección de algo semejante a los virus informáticos, incluso cuando no se trate del ambiente de los sueños de un parásito, a diferencia de lo que ocurre con los núcleos celulares y los ordenadores electrónicos. Resulta intrigante preguntarse cómo podríamos sentirnos si nuestra mente fuese víctima de un «virus». Podría tratarse de un parásito diseñado deliberadamente, como los virus informáticos actuales. O podría tratarse de un parásito que haya mutado accidentalmente y evolucionado en forma inconsciente. En ambos casos, especialmente si el parásito evolucionado era el descendiente memético de una larga línea de exitosos ancestros, tenemos derecho a esperar que el típico «virus mental» sea bastante bueno en la tarea de lograr ser replicado exitosamente.

La evolución progresiva de los parásitos mentales más efectivos tendrá dos aspectos. Los nuevos «mutantes» (ya sea que hayan sido producidos al azar o que hayan sido diseñados por seres humanos) que se dispersen mejor se tomarán más numerosos. Y habrá un agrupamiento de ideas que florecerán unas en presencia de las demás, ideas que se apoyarán mutuamente unas a otras, del modo en que lo hacen los genes y —según mis especulaciones— tal como es posible que hagan, algún día, los virus informáticos. Esperamos que los replicadores vayan juntos de cerebro en cerebro, en bandas mutuamente compatibles. Estas bandas terminarán transformándose en un paquete, el cual puede ser lo bastante estable como para recibir el nombre colectivo de catolicismo o vudú. No importa mucho si en nuestra analogía comparamos todo el paquete con un virus solo, o cada una de las partes componentes a un único virus. La analogía no es tan exacta. De todos modos, al igual que al distinguir entre un virus informático y un gusano informático, no es algo como para ponerse nervioso. Lo que importa es que las mentes son ambientes favorables para las ideas o para la información autorreplicadora parasítica, y que, de manera típica, son infectadas en forma masiva.

Al igual que los virus informáticos, los virus mentales exitosos tenderán a ser difíciles de detectar para sus víctimas. Si el lector es víctima de un virus mental, lo más probable es que no lo sepa y hasta es posible que lo niegue vigorosamente. Aceptando que un virus ubicado en nuestra mente podría ser difícil de detectar, ¿qué signos delatores podríamos buscar? Responderé imaginando cómo un libro de texto de medicina podría describir los síntomas característicos de una víctima (que supondré masculina, de manera arbitraria):

1. De modo típico, el paciente se siente compelido por una convicción interior muy profunda a creer que algo en particular es verdad, correcto o virtuoso, convicción esta que nada parece tener que ver con las pruebas o la razón, pero que, de todos modos, el paciente siente de manera imperativa y convincente. Los médicos se refieren a tales creencias con el nombre de «fe».

2. De modo característico, los pacientes consideran una virtud positiva que la fe sea intensa y sólida a pesar de no estar basada en pruebas. En efecto, pueden pensar que mientras menos pruebas haya, más virtuosa es la creencia (véase más adelante). Esta paradójica idea de que, en todo lo referente a la fe, la falta de pruebas es una positiva virtud tiene algo de las características de un programa autosustentable, a causa de que es autorreferencial.⁵⁷ Una vez que se cree en la proposición, esta socava automáticamente cualquier posibilidad de oposición. La idea de que «la carencia de pruebas es una virtud» constituiría un admirable camarada, formando con la fe una gavilla de programas virales que se apoyarían mutuamente.

3. Un síntoma relacionado, que también puede presentar la víctima de la fe, es la convicción de que el «misterio» por sí mismo es algo bueno. No es una virtud resolver misterios. En lugar de ello, deberíamos disfrutar de los misterios y hasta regocijarnos por la imposibilidad de resolverlos.

Todo impulso por resolver misterios podría resultar seriamente hostil a la difusión de un virus mental. No debería sorprender, pues, que la idea de que «los misterios están mejor si se los deja sin resolver» fuera un miembro importante de una banda de virus que se apoyen mutuamente. Consideremos, por ejemplo, el «Misterio de la Transustanciación». Resulta fácil y nada misterioso creer que, en un sentido simbólico o metafórico, el vino de la eucaristía se transforma en la sangre de Cristo. La doctrina de la transustanciación católica romana, sin embargo, afirma mucho más. «Toda la sustancia» del vino se transforma en la sangre de Cristo; la apariencia de vino que permanece es algo «meramente accidental», «que no es inherente a la sustancia». En el lenguaje de todos los días, se enseña que la transustanciación implica la conversión del vino en la sangre de Cristo, «de modo literal». Ya sea en su forma aristotélica o en su más sincera forma cotidiana, la afirmación acerca de la transustanciación solo puede hacerse a costa de ejercer gran violencia sobre los significados normales de palabras como «sustancia» y «literalmente». Redefinir las palabras no es pecado, pero si utilizamos términos como «toda la sustancia» o «literalmente» en este caso, ¿qué palabras utilizaremos cuando auténtica y verdaderamente deseemos decir que algo realmente ocurrió? Tal como ha señalado Anthony Kenny acerca de su propio asombro como joven seminarista: «Por lo que sé, mi máquina de escribir podría ser Benjamín Disraeli transustanciado...».

Los católicos, cuyas creencias en la autoridad infalible les obliga a aceptar que el vino se transforma físicamente en sangre, a pesar de todas las apariencias, se refieren al «Misterio» de la transustanciación. Lo ve usted, llamarle Misterio lo arregla todo. Por lo menos lo hace en una mente que ya ha sido bien preparada por un trasfondo de infección. Se ejecuta el mismo truco, exactamente, en el «Misterio» de la Trinidad. Los misterios no están allí para ser resueltos, sino para causar un temor reverencial. La idea de «el misterio es virtud» viene en ayuda del católico, quien de otro modo hallaría intolerable la obligación de creer el obvio absurdo de la transustanciación y de las «tres personas en una». Una vez más, la creencia en que «el misterio es virtud» posee un anillo autorreferencial. Como podría decir Douglas Hofstadter: el propio carácter misterioso de la creencia impulsa al creyente a perpetuar el misterio.

Un síntoma extremo de infección por «el misterio es virtud» es la afirmación de Tertuliano, «Certum est quia impossibile est» (Es cierto porque es imposible). En esa dirección está la locura. Uno se siente tentado de citar a la Reina Blanca de Lewis Carroll. En respuesta a la afirmación «No se puede creer en cosas imposibles...» de Alicia, la reina arguye «Me atrevo a decir que no tienes mucha práctica... Cuando tenía tu edad siempre practicaba durante media hora cada día. ¡Vaya! En ocasiones he creído en seis cosas imposibles antes del desayuno». O el Monje Eléctrico de Douglas Adams, un dispositivo para ahorrar trabajo. Estaba programado para creer en lugar de uno y era capaz de «creer en cosas que la gente encontraría difícil de creer en Salt Lake City» y que, en el momento de ser presentado al lector, creía, contra toda evidencia, que todas las cosas del mundo tenían un tono rosado uniforme. Pero las Reinas Blancas y los Monjes Eléctricos se toman menos divertidos cuando uno se percató de que estos virtuosos creyentes no pueden distinguirse de los reverenciados teólogos de la vida real. «Hay que creerlo totalmente, porque es absurdo» (otra vez Tertuliano). Sir Thomas Browne cita a Tertuliano con aprobación y va más allá: «Pienso que, para una fe activa, no hay suficientes imposibles en la religión». Y «Deseo ejercitar mi fe en el punto más difícil; puesto que dar crédito a objetos comunes y visibles no es fe, sino persuasión»²⁸⁰. Tengo la sensación de que aquí está ocurriendo algo más interesante que la pura insania o el absurdo surrealista, algo emparentado con la admiración que sentimos cuando miramos a un malabarista caminar por la cuerda floja. Es como si los creyentes obtuviesen prestigio a través de arreglárselas para creer cosas incluso más ridículas que las que han logrado creer sus rivales. ¿Estas personas están poniendo a prueba —entrenando— sus músculos para creer, entrenándose a sí mismos para creer cosas imposibles de modo tal que les permita superar los obstáculos para creer en las cosas meramente improbables que se les pide que creen?

Mientras estaba escribiendo este artículo, The Guardian (del 29 de julio de 1991) me trajo, en forma fortuita, un buen ejemplo. Se trataba de una entrevista con un rabino que se tomaba el extraño trabajo de controlar la ausencia de alimentos kosher en los productos alimenticios, rastreando sus más ínfimos ingredientes hasta su origen. En aquel momento agonizaba por la cuestión de si debía hacerse el viaje hasta China para examinar el mentol que hay en los caramelos para la tos.

Alguna vez ha intentado examinar el mentol chino... fue extremadamente difícil, especialmente a partir de que recibimos la respuesta a la primera carta que enviamos, en el mejor inglés chino, «El producto no contiene ningún kosher»... China ha comenzado a abrirse a los investigadores kosher sólo recientemente. El mentol debería de estar bien, pero no se puede estar absolutamente seguro a menos que se visite el lugar.

Estos investigadores kosher tienen una línea telefónica de emergencias en la cual se registran alertas rojas, actualizadas cada minuto, acerca de sospechas contra las barras de chocolate o el aceite de hígado de bacalao. El rabino suspiraba a causa de que la tendencia verde, alejada de los colores y los sabores artificiales, «hace miserable la vida en el campo kosher, porque hay que rastrear el origen de todas esas cosas». Cuando el entrevistador le preguntó por qué se molestaba en realizar un ejercicio que obviamente no tenía sentido, el rabino respondió en forma muy clara que el sentido era precisamente que no tenía sentido:

El que la mayoría de las leyes Kashrut sean mandamientos divinos sin que se dé ninguna razón es 100% el quid. Es muy fácil no matar gente. Muy fácil. Un poco más difícil es no robar, a causa de que ocasionalmente uno tiene la tentación. Por lo tanto, no es una gran prueba de que creo en Dios o de que estoy realizando Su deseo. Pero,

[...] la exaltación de los primeros meses durante los que tuve el poder de decir Misa. Por más que antes había sido una persona que se levantaba lentamente y con pereza, ahora saltaba de la cama temprano, del todo despierto y pleno de excitación al pensar en el importantísimo acto que yo tenía el privilegio de ejecutar. Rara vez decía la Misa Comunitaria pública; la mayoría de los días celebraba solo, al lado del altar, con un miembro menor del Colegio que hacía las veces de acólito y de congregación. Pero para mí no había diferencia alguna con respecto a la solemnidad del sacrificio o la validez de la consagración.

Era el hecho de tocar el cuerpo de Cristo, de la cercanía del sacerdote a Jesús, lo que más me subyugaba. Después de las palabras de la consagración miraba la hostia con ojos tiernos, como un amante que mira a su amada a los ojos... Aquellos días como sacerdote han quedado en mi memoria como días de plenitud y de trémula felicidad; algo precioso y, con todo, demasiado frágil para durar, como una aventura amorosa truncada por la realidad de un matrimonio equivocado.²⁸⁴

El doctor Kenny resulta conmovedoramente creíble cuando dice que, siendo un joven sacerdote, sentía como si estuviera enamorado de la hostia consagrada. ¡Qué virus tan brillantemente exitoso! En la misma página, dicho sea de paso, Kenny muestra también que el virus se transmite por contagio —si bien no en forma literal, al menos en algún sentido— de la infecciosa palma de la mano del obispo a la coronilla de la cabeza del nuevo sacerdote:

Si la doctrina católica es verdadera, todo sacerdote que haya sido ordenado válidamente deriva sus órdenes de una cadena continua de imposiciones de manos, a través del obispo del que recibe las órdenes, hasta uno de los 12 Apóstoles... debe de haber siglos de cadenas de imposiciones de manos registradas. Me resulta sorprendente que los sacerdotes nunca parezcan molestarse por rastrear sus antepasados espirituales de este modo, para averiguar quién ordenó a su obispo y quién ordenó a este y así sucesivamente hasta Julio II o Celestino V o Hildebrand o, tal vez, hasta Gregorio el Grande.

También a mí me sorprende.

¿Es la ciencia un virus?

No. No, a menos que todos los programas informáticos sean virus. Los programas útiles se difunden porque ciertas personas los evalúan, los recomiendan y los transmiten. Los virus informáticos se difunden únicamente a causa de que incluyen instrucciones codificadas: «Difundidme». Las ideas científicas, como todos los memes, están sujetas a cierto tipo de selección natural y esto podría parecer, de manera superficial, semejante a los virus. Pero las fuerzas selectivas que examinan las ideas científicas no son arbitrarias ni caprichosas. Son reglas exigentes, bien pulidas y no favorecen las conductas sin más sentido que el beneficio propio. Estas reglas favorecen todas las virtudes que se han mencionado en los libros regulares de metodología: posibilidad de puesta a prueba, apoyo de pruebas, precisión, posibilidad de cuantificación, coherencia, intersubjetividad, repetibilidad, universalidad, carácter progresivo, independencia del medio cultural y otras. La fe se difunde a pesar de la falta total de siquiera una de estas virtudes.

Se pueden hallar elementos de epidemiología en la difusión de las ideas científicas, pero se trata de una epidemiología en gran medida descriptiva. La rápida difusión de una buena idea a través de la comunidad científica puede verse hasta como una epidemia de sarampión. Pero cuando se examinan las razones subyacentes se halla que son buenas razones que cumplen con los exigentes criterios del método científico. En la historia de la difusión de la fe, se hallará poco más que epidemiología, y una epidemiología causal, por añadidura. La razón por la cual la persona A cree una cosa y B cree otra es sencilla y únicamente que A nació en un continente y B en otro. La posibilidad de puesta a prueba, el apoyo de las pruebas y el resto, no son consideradas ni remotamente. Para las creencias científicas, la epidemiología solo aparece después y describe la historia de su aceptación. Para las creencias religiosas, la epidemiología es la causa básica.

Epílogo

Felizmente, los virus no siempre ganan. Muchos niños han salido incólumes de lo peor que las monjas y los mullahs tenían para lanzarles. La propia historia de Anthony Kenny tuvo un final feliz. Eventualmente, Kenny abandonó los hábitos a causa de que ya no podía tolerar más las obvias contradicciones dentro de las creencias católicas. Actualmente es un académico muy respetado. Pero uno no puede evitar señalar que, por cierto, debe ser una infección poderosa ya que zafar de ella le llevó a un hombre de su sabiduría e inteligencia —es actualmente nada menos que presidente de la British Academy— tres décadas de lucha. ¿Soy indebidamente alarmista al temer por el alma de mi inocente niña de seis años?

3.3. La gran convergencia²⁸⁵

¿Están convergiendo la ciencia y la religión? No. Hay científicos modernos cuyas palabras suenan como si fuesen religiosas, pero cuyas creencias —cuando se las examina de cerca— resultan ser idénticas a las de otros científicos que se llaman a sí mismos ateos. La obra lírica de Ursula Goodenough, *Las sagradas profundidades de la Naturaleza*,²⁸⁶ se vende como libro religioso, su contracubierta exhibe el respaldo de los teólogos y en sus capítulos se intercalan alegremente plegarias y meditaciones devotas. Con todo, si nos atenemos a las propias explicaciones del libro, la doctora Goodenough no cree en ninguna clase de ser superior, no cree en ninguna clase de vida después de la muerte; según una comprensión ordinaria de la lengua inglesa, no es más religiosa que yo. Comparte con otros científicos ateos el sentimiento de sobrecogimiento ante la majestad del universo y la intrincada complejidad de la vida. En efecto, la sobrecubierta de su libro —el mensaje de que la ciencia no «indica una existencia desoladora, vacía de significado, sin sentido...» sino que, por el contrario, «puede ser una fuente de solaz y esperanza»— hubiese sido igualmente adecuada para mi propio Destejiendo el arco iris o para *Un punto azul pálido* de Carl Sagan.²⁸⁷ Si eso es religión, entonces soy un hombre profundamente religioso. Pero no lo es. Hasta donde puedo ver, mis puntos de vista «ateos» son idénticos a los puntos de vista «religiosos» de Ursula Goodenough. Alguien está usando mal el idioma inglés y no creo ser yo.

Casualmente, la doctora Goodenough es bióloga aunque esta clase de pseudoreligión neodeísta se asocia más a menudo con los físicos. En el caso de Stephen Hawking, me apresuro a remarcar, la acusación es injusta. Su frase tan citada, «La Mente de Dios», no sugiere más creencia en Dios de lo que puede hacerlo mi «¡Dios lo sabrá!» (como un modo de decir que yo no lo sé). Sospecho lo mismo de la pintoresca invocación de Einstein, el «Querido Señor», para personificar las leyes de la física.⁶⁸ Paul Davies, sin embargo, ha adoptado la frase de Hawking como título de un libro que ha ganado el Premio Templeton para el Progreso de la Religión, actualmente el premio más lucrativo del mundo, con suficiente prestigio como para ser presentado en la Abadía de Westminster por miembros de la familia real. Daniel Dennett me sugirió una vez, en una vena fáustica: «Richard, si alguna vez vives épocas difíciles...».

Los deístas de los últimos tiempos han avanzado a partir de sus equivalentes del siglo XVIII que, si bien habían abandonado la revelación y no se adherían a ninguna secta, todavía creían en algún tipo de inteligencia suprema. Si se cuenta a Einstein y a Hawking como religiosos y se considera que el sobrecogimiento cósmico de Ursula Goodenough, Paul Davies, Carl Sagan y el mío son verdadera religión, entonces, en efecto, la religión y la ciencia han convergido, en especial si se piensa en sacerdotes tan ateos como Don Cupitt y muchos otros sacerdotes universitarios. Pero si se da a «religión» una definición tan elástica, ¿qué palabra nos queda para la religión real, la religión tal como la entiende hoy en día la persona común que se sienta en el banco de la iglesia o se hinca en la alfombra de las plegarias? Religión, en efecto, tal como la hubiese entendido cualquier intelectual de los siglos pasados, cuando los intelectuales eran tan religiosos como cualquiera. Si Dios es sinónimo de los principios más profundos de la física, ¿qué queda para un ser hipotético que responde a las plegarias, interviene para salvar a los enfermos de cáncer, ayuda a la evolución a superar saltos difíciles, perdona los pecados o muere por ellos? Si nos permitimos renombrar al asombro científico como impulso religioso, la respuesta a la cuestión de la convergencia es un automático sí. Se ha redefinido la ciencia como religión, por lo cual no es nada sorprendente que «converjan».

Se ha sugerido otra clase de convergencia, entre la física moderna y el misticismo oriental. El argumento básico es del siguiente modo. La mecánica cuántica, esa teoría señera, brillante y exitosa de la ciencia moderna es profundamente misteriosa y difícil de comprender. La mística oriental siempre ha sido profundamente misteriosa y difícil de entender. En consecuencia, la mística oriental debe de haber hablado de la teoría cuántica desde el principio. Similar provecho se saca del Principio de Incertidumbre de Heisenberg («¿No tenemos todos, en un sentido muy real, incertidumbre?»), de la Lógica Difusa («Sí, está bien si tú también eres confuso») o de las Teorías del Caos y la Complejidad (el efecto mariposa, la oculta belleza platónica del Conjunto Mandelbrot, basta con nombrarlo y alguien lo habrá misticado y convertido en dólares). Se puede comprar una cantidad de libros acerca de la «sanación cuántica», por no mencionar la psicología cuántica, la responsabilidad cuántica, la moralidad cuántica, la estética cuántica, la inmortalidad cuántica y la teología cuántica. No he hallado libros sobre feminismo cuántico, gestión financiera cuántica o teoría afrocuántica, pero es solo cuestión de tiempo. Todo este absurdo asunto ha sido expuesto muy bien por el físico Víctor Stenger, en su libro *El cuanto inconsciente*²⁸⁸ del cual he tomado esta joya. En una conferencia sobre «curación afrocéntrica», la psiquiatra Patricia Newton ha dicho que los sanadores tradicionales

[...] tienen la capacidad de interceptar ese dominio de entropía negativa -esa velocidad y frecuencia supercuántica de la energía electromagnética y traerlas, como conductos, hasta nuestro nivel. No es magia. No es una mistificación. Veréis el amanecer del siglo XXI, la nueva física cuántica médica realmente distribuyendo estas energías y lo que están consiguiendo.

Perdón, todo esto es, precisamente, una mistificación. No una mistificación africana, sino palabrería pseudocientífica, hasta en el característico mal uso de «energía». También es religión, disfrazada de ciencia en un empalagoso festín de falsa convergencia.

En 1996, el Vaticano, renovado por su magnánima reconciliación con Galileo, sólo 350 años después de su muerte, anunció públicamente que la evolución había sido promovida de hipótesis tentativa a teoría científica aceptada.⁷⁰ Esto es menos dramático de lo que muchos protestantes estadounidenses piensan, puesto que la Iglesia Romana, cualesquiera sean sus errores, nunca se ha destacado por tomar la Biblia en forma literal; por el contrario, ha tratado la Biblia con suspicacia, como algo más cercano a un documento subversivo que necesita ser cuidadosamente filtrado por los sacerdotes en lugar de ser entregado directamente a la congregación. El reciente mensaje del Papa acerca de la evolución, sin embargo, ha sido recibido con satisfacción como otro ejemplo de convergencia entre la ciencia y la religión. Las respuestas al mensaje del Papa han mostrado el peor costado de los intelectuales liberales, desviándose en su agnóstica ansiedad por conceder a la religión su propio magisterio,⁷¹ de igual importancia al de la ciencia pero no en oposición a aquel y con el que ni siquiera se superpone. Esta conciliación agnóstica es, una vez más, fácil de tomar erróneamente como una auténtica convergencia, un verdadero encuentro de pensamientos.

En su forma más ingenua, esta política de pacificación intelectual divide el territorio del intelecto en «preguntas que comienzan con cómo» (la ciencia) y «preguntas que comienzan con por qué» (la religión). ¿Cuáles son las «preguntas que comienzan con por qué» y por qué podríamos pensar que merecen una respuesta? Puede que haya algunas preguntas profundas acerca del cosmos que siempre estarán fuera del alcance de la ciencia. El error está en pensar que por ello no están también más allá del alcance de la religión. Una vez le pedí a un distinguido astrónomo, fellow de mi colegio, que me explicara el Big Bang. Lo hizo hasta el límite de su (y mi) capacidad, luego pregunté acerca de las leyes fundamentales de la física que hicieron posible el comienzo del espacio y el tiempo. «Ah», sonrió, «con eso salimos del dominio de la ciencia. Aquí es donde tengo que enviarte a nuestro buen amigo el sacerdote.» Pero, ¿por qué el sacerdote? ¿Por qué no el jardinero o el cocinero? Por supuesto, los sacerdotes, a diferencia de los cocineros y los jardineros, afirman tener conocimiento de las respuestas a las preguntas últimas. Pero, ¿qué razón se nos ha dado para tomarlos en serio? Una vez más, sospecho que mi amigo, el profesor de astronomía, estaba utilizando el truco de Einstein y Hawking de permitir que «Dios» quiera decir «Aquello que no comprendemos». Se trataría de un truco inofensivo si no fuese constantemente malinterpretado por aquellos ansiosos por malinterpretarlo. En todo caso, los científicos optimistas, entre los cuales me cuento, insistirán en que «Aquello que no comprendemos» significa únicamente «Aquello que todavía no comprendemos». La ciencia aún se encuentra trabajando en el problema. No sabemos dónde habremos de detenernos y ni siquiera si eso ocurrirá.

La conciliación agnóstica, la decente tendencia liberal a conceder tanto como sea posible a todo aquel que grite con fuerza suficiente, alcanza extremos ridículos en la siguiente muestra de pensamiento chapucero. Dice más o menos lo que sigue. «No es posible probar un negativo» (hasta aquí, todo bien). «La ciencia no posee ningún medio para refutar la existencia de un ser superior» (esto es rigurosamente cierto). En consecuencia, la creencia (o la no creencia) en un ser superior, es un asunto que depende puramente de la inclinación personal y, por lo tanto, ¡ambas posiciones merecen, por igual, una respetuosa atención! Cuando se la enuncia de este modo, la falacia es casi autoevidente: casi no es necesario explicar la reductio ad absurdum. Tomando prestado un argumento de Bertrand Russell, debemos ser igualmente agnósticos acerca de la teoría de la tetera de porcelana en su órbita elíptica alrededor del Sol. No podemos refutarla. Pero eso no significa que la teoría acerca de que tal tetera existe esté a la misma altura de la que afirma que esa tetera no existe.

Ahora bien, si se replicara que realmente existen las razones X,Y y Z para encontrar que un ser supremo es más plausible que una tetera celestial, entonces X,Y y Z deberían explicarse en detalle, porque, si son legítimas, se trata de argumentos científicos propiamente dichos, los cuales deberían ser evaluados por sus méritos. Que no se los proteja del escrutinio detrás de una pantalla de tolerancia agnóstica. Si los argumentos religiosos son realmente mejores que la tetera de Russell, pues, examinemos el caso. De lo contrario, que quienes se llaman a sí mismos agnósticos con respecto a la religión, agreguen que son igualmente agnósticos con respecto a las teteras en órbita. Al mismo tiempo, los teístas modernos podrían reconocer que, cuando se trata de Baal y el Becerro de Oro, Thor y Odín, Poseidón y Apolo, Mithras y Amón Ra, ellos son, en realidad, ateos. Todos somos ateos con respecto a la mayoría de los dioses en los cuales la humanidad ha creído alguna vez. Algunos de nosotros, simplemente, vamos a dios más allá que el resto.

En todo caso, la creencia de que la ciencia y la religión ocupan magisterios separados es deshonesto.²⁸⁹ Se desploma ante el innegable hecho de que las religiones aún hacen afirmaciones acerca del mundo que, al ser analizadas, resultan ser afirmaciones científicas. Más aún, los apologistas de la religión intentan hacerse con todo, comer el pastel y conservarlo. Cuando hablan con intelectuales, se mantienen cuidadosamente fuera del territorio de la ciencia, a salvo dentro del separado e invulnerable magisterio religioso. Pero cuando hablan con la audiencia no intelectual que acude a misa, hacen un exuberante uso de historias milagrosas, las que son una patente intrusión en el territorio científico. La Inmaculada Concepción, la Resurrección de Cristo, la Resurrección de Lázaro, las manifestaciones de María y de los Santos en todo el mundo católico hasta los milagros del Viejo Testamento, todos son utilizados con liberalidad como propaganda religiosa y son muy efectivos con una audiencia de gente ingenua y niños. Cada uno de estos milagros equivale a una afirmación científica, a una violación del funcionamiento normal del mundo natural. Los teólogos, si es que desean ser honestos, deberían hacer su elección. Pueden pretender un

magisterio propio, separado de la ciencia, pero que aún merezca respeto. Pero, en ese caso, deben renunciar a los milagros. O pueden conservar su Lourdes y sus milagros, y disfrutar de su elevado potencial para reclutar personas poco instruidas. Pero entonces deben decir adiós a los magisterios separados y a su magnánima aspiración de converger con la ciencia.

No sorprende, de un buen propagandista, el deseo de tener ambas ventajas. Lo que sí es sorprendente es la predisposición de los agnósticos liberales a aceptarlo y a rechazar, considerando extremistas insensibles y simplistas, a quienes tenemos la temeridad de señalar el abuso. Se nos acusa de intentar hacer un escándalo a partir de un asunto viejo y agotado, de imaginar una obsoleta caricatura de la religión en la cual Dios tiene una larga barba blanca y habita un lugar físico llamado Cielo. Hoy en día, se nos dice, la religión ha avanzado. El Cielo no es un lugar físico y Dios no posee un cuerpo físico del cual pueda pender una barba blanca. Bien, sí, admirable: magisterios separados, convergencia real. Pero la doctrina de la Asunción fue definida como Artículo de Fe por el Papa Pío XII en tiempos tan recientes como el 1º de noviembre de 1950 y es obligatoria para todos los católicos. Esta doctrina afirma claramente que el cuerpo de María fue llevado al Cielo y que allí fue reunido con su alma. ¿Qué puede significar, si no que el Cielo es un lugar físico, lo bastante físico como para contener cuerpos? Lo repito, no se trata de una tradición pintoresca y obsoleta, que hoy en día solo posee significado simbólico. Ocurrió en el siglo XX (y cito de la Catholic Encyclopedia, de 1996) que «el Papa Pío XII afirmó de modo infalible que la Asunción de la Bendita Virgen María era un dogma de la fe católica», elevando así al estatus de dogma oficial lo que su predecesor, Benedicto XIV —también en el siglo XX— había llamado «una opinión probable, la cual resultaba impiadoso y blasfemo negar».

¿Convergencia? Únicamente cuando les conviene. Para un juez honesto, la presunta convergencia entre la ciencia y la religión es una farsa superficial, vacía y manipulada.

3.4. Dolly y los portavoces de la religión²⁹⁰

Después de una noticia como el nacimiento de la oveja Dolly siempre sigue una racha de enérgica actividad periodística. Los columnistas de los periódicos pontifican, en tono solemne o jocoso, ocasionalmente en forma inteligente. Los productores de radio y televisión cogen el teléfono y aprisionan paneles para discutir y debatir los problemas morales y legales. Algunos de estos panelistas son expertos en ciencia, como es de esperar, y resulta correcto y apropiado. Igualmente apropiados son los académicos de filosofía moral o legal. Ambas categorías son invitadas al estudio por propio derecho, a causa de su conocimiento especializado o de su probada capacidad para pensar en forma inteligente y exponer en forma clara. Las discusiones que estas personas tienen entre sí son, por lo común, esclarecedoras y útiles.

No puede decirse lo mismo de la tercera y más obligada categoría de invitado a los estudios: el grupo de presión religioso. Debería decir los grupos de presión religiosos, en plural, porque han de estar representadas todas las religiones. Esto, dicho sea de paso, multiplica la cantidad de personas en el estudio, con el consecuente gasto -si no pérdida— de tiempo.

Por cortesía no mencionaré los nombres, pero durante la admirable semana de fama de Dolly, tomé parte en discusiones acerca de la clonación con diversos prominentes líderes religiosos, discusiones que fueron retransmitidas o televisadas, y no fue algo edificante. Uno de los más conspicuos de estos líderes, recientemente elevado a la Cámara de los Lores, tuvo un brillante comienzo al negarse a estrecharles la mano a las mujeres presentes en el estudio de televisión, aparentemente por temor a que ellas pudiesen estar menstruando o fuesen, de algún otro modo, «impuras». Ellas tomaron el insulto de un modo más amable de lo que hubiese hecho yo, en base al «respeto» conferido siempre a los prejuicios religiosos (pero no a los prejuicios de otro tipo). Cuando el panel de discusión se puso en marcha, la mujer que lo moderaba, tratando a este barbado patriarca con gran deferencia, le pidió que explicara los prejuicios que podría causar la clonación. El contestó que las bombas atómicas eran perjudiciales. Sí, por cierto, en esto no hay posibilidad de desacuerdo. Pero ¿no se suponía que la discusión trataría de la clonación?

Puesto que fue su decisión cambiar el tema de discusión hacia las bombas atómicas, ¿sabía este hombre, tal vez, más sobre física que sobre biología? No, tras haber dicho la falsedad de que Einstein dividió el átomo, el sabio cambió confiadamente de tema hacia la historia. Presentó el revelador argumento de que, puesto que Dios trabajó seis días y descansó en el séptimo, los científicos también deberían saber cuándo detenerse. Ahora bien, o realmente creía que el mundo fue hecho en seis días, en cuyo caso su pura ignorancia descarta la posibilidad de tomarlo con seriedad, o bien —y tal como la moderadora sugirió piadosamente— el hombre intentaba presentar su punto de vista por medio de una alegoría, en cuyo caso se trataba de una pésima alegoría. En ciertas ocasiones es buena idea detenerse; en otras ocasiones es buena idea continuar. El truco consiste en decidir cuándo detenerse. La alegoría del descanso de Dios en el séptimo día no puede, por sí misma, decirnos si hemos llegado al punto apropiado para detenernos en algún caso en particular. Como alegoría, la creación en seis días no tiene contenido. Como historia es falsa. Por lo tanto, ¿por qué traerla a colación?

El representante de una religión rival, que se hallaba en el panel, estaba francamente confundido. Expresó el temor habitual de que un clon humano careciera de individualidad. No era un ser humano completo y separado, sino un mero autómatas sin alma. Cuando le advertí que esas palabras podían resultar ofensivas para los gemelos univitelinos, dijo que estos eran un caso del todo diferente. ¿Por qué?

En un panel diferente, esta vez para la radio, otro líder religioso quedó igualmente perplejo por el caso de los gemelos univitelinos. También él disponía de fundamentos «teológicos» para temer que un clon no sería un individuo diferente y, en consecuencia, carecería de «dignidad». Rápidamente se le informó acerca del indiscutido hecho científico de que los gemelos univitelinos son clones el uno del otro, con los mismos genes, tal como Dolly, con la excepción de que Dolly es el clon de una oveja más vieja. ¿Realmente pensaba que los gemelos univitelinos -y todos conocemos algunos— carecen de la dignidad de poseer individualidades diferentes? Su razón para negar la pertinencia de la analogía de los gemelos era, por cierto, muy extraña. Este hombre poseía una gran fe, así nos informó, en el poder de lo adquirido versus lo innato. Lo aprendido es lo que hace que los gemelos univitelinos sean individuos realmente diferentes. «Cuando se conoce a un par de gemelos», concluyó triunfalmente, «hasta se ven un poco diferentes.»

Eh, sí, totalmente. ¿Y si un par de clones estuviese separado por 50 años, sus respectivas características adquiridas no serían aun más diferentes? ¿No acaba de dispararse usted en su teológico pie? Sencillamente no lo entendía. Pero, después de todo, nadie le había elegido por su capacidad para seguir un argumento. No quiero sonar poco caritativo, pero sugiero a los productores de radio y televisión que el solo hecho de ser el líder de una «tradición», «fe» o «comunidad» en particular puede no ser suficiente. ¿No es deseable también una calificación mínima en el departamento de CI (coeficiente intelectual)?

Los poderosos grupos de presión religiosos, líderes de «tradiciones» y «comunidades», disfrutan de un acceso privilegiado no solamente a los medios, sino también a los influyentes comités de lo grande y lo bueno, los gobiernos y los directorios escolares. Se busca a menudo su opinión y se la oye con exagerado «respeto» en los comités parlamentarios. Se puede estar seguro de que, si se establece una Comisión Asesora para aconsejar acerca de la política respecto de la clonación o cualquier otro aspecto de la tecnología reproductiva, los grupos de presión religiosos estarán prominentemente representados. Los líderes religiosos gozan de una línea directa de comunicación con la influencia y el poder, comunicación que otros deben ganar con su propia capacidad y pericia. ¿Cuál es la justificación de todo esto?

¿Por qué ha aceptado tan dócilmente nuestra sociedad la conveniente ficción de que las opiniones religiosas poseen cierta clase de derecho a ser respetadas automáticamente y sin cuestionamientos? Si deseo que se respeten mis opiniones acerca de la política, la ciencia o el arte, tengo que ganarme ese respeto por medio de la argumentación, la razón, la elocuencia o el conocimiento pertinente. Debo prestar atención a los argumentos contrarios. Pero si tengo un punto de vista que es parte de mi religión, los críticos deben alejarse de puntillas o enfrentar la indignación de la sociedad en su conjunto. ¿Por qué, en este sentido, las opiniones religiosas están fuera de los límites? ¿Por qué tenemos que respetarlas, sencillamente porque son religiosas?

Más aún, ¿cómo se decide a cuál de las religiones mutuamente contradictorias debe otorgársele un respeto sin cuestionamientos, es decir: esa influencia que no se han ganado? Si se invita a un representante cristiano, al estudio de televisión o al Comité Asesor, ¿debería tratarse de un católico o de un protestante? ¿O tenemos que invitarlos a ambos para ser justos? (En Irlanda del Norte las diferencias son, después de todo, lo bastante importantes como para constituir un motivo reconocido de asesinato.) Si se convoca a un judío y a un musulmán, ¿tendremos que invitar tanto a un ortodoxo como a un reformista, a un chiíta como a un sunita? ¿Y por qué no llamar a los moonies, a los científicos y a los druidas?

Por alguna razón que no alcanzo a discernir, la sociedad acepta que los padres tengan el derecho automático de criar a sus hijos con opiniones religiosas particulares y puedan retirarlos, por ejemplo, de las clases de Biología donde se enseña evolución. Sin embargo, todos nos sentiríamos escandalizados si se retirara a los niños de las clases de Historia del Arte que enseñan los méritos de artistas que no son del gusto de los padres. Acordamos mansamente si un estudiante dice: «A causa de mi religión no puedo dar el examen final el día que ha sido programado; sin importar cuán inconveniente resulte, tendrán que establecer una mesa de examen especial para mí». No resulta obvio por qué esta exigencia recibe un trato más respetuoso que, por ejemplo, «A causa de mi partido de básquet (o del cumpleaños de mi madre), no puedo dar mi examen final tal día en particular». Este tratamiento diferencial de las opiniones religiosas alcanza su apogeo en tiempos de guerra. Un individuo altamente inteligente y sincero, que funda su pacifismo en argumentos de filosofía moral profundamente reflexionados, halla difícil alcanzar el estatus de objetor de conciencia. Pero si hubiese nacido en el seno de una religión cuyas Escrituras prohíben la lucha, no necesitaría ningún otro argumento. Se trata del mismo respeto para las religiones, sin cuestionamientos, que hace que la sociedad se acerque precipitadamente a las puertas de sus líderes cada vez que aparece un problema como el de la clonación. Tal vez, en lugar de ello, deberíamos escuchar a aquellos cuyas palabras justifiquen el que les prestemos atención.

3.5. Tiempo de ponerse de pie²⁹¹

«¡Culpar al islam por lo que ocurrió en Nueva York es como culpar a la cristiandad por los conflictos de Irlanda del Norte!»⁷² Sí. Precisamente. Es tiempo de acabar con los rodeos. Es tiempo de enfadarse. Y no únicamente con el islam.

Hasta el momento, quienes hemos renunciado a una u otra de las tres «grandes» religiones monoteístas hemos moderado nuestro lenguaje por razones de cortesía. Los cristianos, los judíos y los musulmanes son sinceros en sus creencias y en lo que les parece sagrado. Los hemos respetado, aun estando en desacuerdo con ellos. El ya fallecido Douglas Adams lo ha expresado con su acostumbrado buen humor, en una improvisada charla de 1998²⁹² (aquí ligeramente resumida):

Ahora bien, la invención del método científico es, estoy seguro de que estarán de acuerdo conmigo, la idea intelectual más poderosa, el marco más poderoso para pensar, investigar, comprender y desafiar al mundo que hay a nuestro alrededor; y se basa en la premisa de que toda idea está allí para ser atacada. Si resiste el ataque, entonces vive para luchar otro día; si no sobrevive, entonces se hunde. La religión no parece funcionar de ese modo. Posee ciertas ideas en su núcleo que llamamos sagradas o sacras o como sea. Lo que significa es que «He aquí una idea o una noción acerca de la cual no se permite a nadie decir nada malo; simplemente, no está permitido. ¿Por qué no? ¡Porque no!». Si alguien vota por un partido que no nos gusta, tenemos la libertad de discutir tanto como nos guste; todo el mundo tendrá una discusión, pero nadie se sentirá ofendido por ello. Si alguien piensa que los impuestos deberían aumentar o disminuir, se es libre de discutirlo. Pero si alguien dice «No debo mover el interruptor de la luz durante los sábados», se responde: «Yo respeto eso».

Lo extraño es que, hasta cuando lo digo, pienso «¿Hay aquí algún judío ortodoxo que vaya a sentirse ofendido por lo que acabo de decir?». Pero no hubiera pensado «Tal vez hay alguien de izquierda o de derecha, o alguien que suscribe este u otro punto de vista en economía», cuando hacía mis otras afirmaciones. Sencillamente, pienso «Vale, tenemos opiniones diferentes». Pero en el minuto en que digo algo que tiene que ver con las creencias (irracional, voy a arriesgarme a decir) de alguien, entonces todos nos ponemos terriblemente protectores y terriblemente defensivos y decimos: «No, no atacamos eso; se trata de una creencia irracional, pero la respetamos».

¿Por qué resulta perfectamente legítimo apoyar al Partido Laborista o al Partido Conservador, los republicanos o los demócratas, este modelo económico versus aquel otro, Macintosh en lugar de Windows, pero tener una opinión acerca de cómo se inició el universo, acerca de quién creó ese universo... «no, es sagrado»? ¿Qué significa eso? ¿Por qué defendemos eso si no es porque nos hemos acostumbrado a ello? No hay ninguna otra razón, en absoluto. Se trata sólo de una de esas cosas que se deslizaron a la existencia y, una vez que el ciclo ha comenzado, es algo muy, muy poderoso. En consecuencia, estamos acostumbrados a no desafiar las ideas religiosas, ¡pero resulta muy interesante el furor que Richard causa cada vez que lo hace! Todo el mundo se pone completamente frenético por ello, porque no está permitido decir tales cosas. Con todo, si se lo mira en forma racional, no hay ninguna razón para que esas ideas no estén tan expuestas a la discusión como cualesquiera otras, excepto que hayamos acordado entre nosotros que no deberíamos hacerlo.

Douglas ya ha muerto, pero sus palabras son una inspiración para ponernos de pie y romper este tabú absurdo.²⁹³ El último vestigio de mi respeto del estilo «sin tocar la religión» desapareció con el humo y el asfixiante polvo del 11 de septiembre de 2001; seguido del «Día Nacional de la Plegaria», cuando los prelados y los pastores ejecutaron su trémula personificación de Martin Luther King, alentando a la gente de creencias mutuamente incompatibles a tomarse de las manos, unidos en un homenaje a la mismísima fuerza que, para comenzar, había causado el problema. Es tiempo de que la gente de razón, por oposición a la gente de fe, se ponga de pie y diga «¡Basta!». Ofrezcamos un nuevo homenaje a los muertos de septiembre: respetar a las personas por lo que ellas piensan en forma individual en lugar de respetar a grupos por lo que creen según cómo se los ha criado.

A pesar de los amargos odios sectarios a través de los siglos (los cuales son cada vez más intensos obviamente), el judaísmo, el islamismo y el cristianismo poseen mucho en común. A pesar de la suavización del Nuevo Testamento y otras tendencias reformistas, las tres religiones son fieles al mismo violento y vengativo Dios de las Batallas, memorablemente resumido por Gore Vidal en 1998:

El gran, infando mal que yace en el centro de nuestra cultura es el monoteísmo. A partir de un bárbaro texto de la Edad de Bronce conocido como el Antiguo Testamento, se han desarrollado tres religiones antihumanas: el judaísmo, el cristianismo y el islamismo. Se trata de religiones con un dios celestial. Son, en sentido literal, patriarcales —Dios es el Padre Omnipotente—, de allí los 2000 años de aversión hacia las mujeres en aquellos países afligidos por el dios celestial y por sus representantes masculinos en la Tierra. Desde luego, este dios celestial es un dios celoso. Exige la obediencia total de todos los que pisan la Tierra, puesto que no es Dios de una tribu, sino de toda la creación. Aquellos que lo rechacen deben ser convertidos o muertos por su propio bien.

En The Guardian, del 15 de septiembre de 2001, señalé la creencia en una vida después de la muerte como el arma clave que hizo posible la atrocidad de Nueva York.²⁹⁴ La responsabilidad de la religión por los odios subyacentes que motivaron a la gente a utilizar esa arma tiene una importancia previa. El solo musitar esta sugerencia, aun con la más caballerosa moderación, equivale a una invitación al abuso, tal como ha señalado Douglas Adams. Pero la demente crueldad de los ataques suicidas y los igualmente viciosos, aunque numéricamente menos catastróficos, ataques «en venganza» a desventurados musulmanes que vivían en Estados Unidos y en Gran Bretaña me empujan más allá de las precauciones usuales.

¿Cómo puedo decir que la culpa la tiene la religión? ¿Realmente imagino que cuando un terrorista mata está motivado por un desacuerdo teológico con su víctima? ¿Pienso realmente que, al colocar una bomba en un pub, el terrorista de Irlanda del Norte se dice a sí mismo: «¡Tomad, bastardos transustancionistas trinitarios!»? Desde luego que no pienso nada por el estilo. La teología es la última cosa que tales personas tienen en su mente. No matan por causa de la religión, sino del resentimiento político, a menudo justificado. Matan porque el otro bando les mató los padres. O porque el otro bando expulsó a sus abuelos de sus tierras. O porque el otro bando ha oprimido a su gente por siglos.

Mi argumento no consiste en que la religión por sí misma sea el motivo de las guerras, los asesinatos y los ataques terroristas, sino en que la religión es la etiqueta principal y más peligrosa por la cual puede identificarse un «ellos» en oposición a un «nosotros». Ni siquiera afirmo que la religión sea la única etiqueta a través de la cual identificamos a las víctimas de nuestros prejuicios. Están también el color de la piel, la lengua y las clases sociales. Pero a menudo, como en el caso de Irlanda del Norte, estas no se aplican y la única etiqueta divisoria a mano es la religión. Asimismo, incluso cuando no está sola, la religión constituye casi siempre un ingrediente incendiario de la mezcla. Y, por favor, no saquéis a relucir a Hitler como contra ejemplo. Los desvarios subwagnerianos de Hitler constituían una religión con sus propias bases y su antisemitismo debía mucho a su nunca renunciado catolicismo.⁷³ No es exagerado decir que, como rótulo para el enemigo, la religión es el dispositivo más incendiario de la historia. ¿Quién mató a tu padre? No fueron los individuos que estás por matar en «venganza». Los culpables se han esfumado atravesando la frontera. Las personas que robaron las tierras de tu bisabuelo han muerto de viejas. Dirige tu venganza hacia aquellos que poseen la misma religión que los culpables originales. No fue Seamus el que mató a tu hermano, sino los católicos; en consecuencia, Seamus merece morir «como retribución». Siguiendo: fueron los protestantes los que mataron a Seamus; por lo tanto, vayamos y matemos protestantes «en venganza». Quienes destruyeron el World Trade Center fueron los musulmanes, así es que tomemos por asalto al conductor con turbante de un taxi en Londres y dejémoslo paralizado del cuello para abajo.

Los amargos odios que en este momento envenenan la política de Oriente Medio tienen su raíz en el mal, real o percibido, del establecimiento de un Estado judío en una región islámica. Teniendo en cuenta todo lo que han pasado los judíos, debió parecer una solución justa y humanitaria. Probablemente el profundo conocimiento del Antiguo Testamento les habría dado a los europeos y estadounidenses que tomaban las decisiones algún tipo de idea de que este era realmente el «hogar histórico» de los judíos (aunque las horribles historias bíblicas acerca de cómo Josué y otros conquistaron el espacio vital de su nación podría haberlos hecho dudar). Incluso, si en ese momento no era justificable, sin duda hay un buen argumento en que, puesto que Israel ahora existe, intentar revertir el estado de las cosas sería un mal peor.

No pretendo involucrarme en esa discusión. Pero, para comenzar, de no haber sido por la religión, el mismísimo concepto de estado judío no hubiese tenido sentido alguno. Ni lo hubiese tenido el concepto de territorios islámicos como algo que fuera invadido y profanado. En un mundo sin religión, no habría habido Cruzadas, Inquisición, pogroms antisemiticos (la gente de la diáspora se habría casado con las poblaciones huésped haciéndose imposible de distinguir), Conflictos en Irlanda del Norte (no habría una etiqueta que permitiese distinguir a las dos «comunidades», y no habría escuelas sectarias que enseñasen a los niños los odios históricos; serían sencillamente una comunidad).

Es una espada lo que tenemos delante, llamémosle, pues, espada. El emperador está desnudo. Es tiempo de detener los eufemismos melosos: «Nacionalistas», «Realistas», «Comunidades», «Grupos étnicos», «Culturas», «Civilizaciones». Religiones es la palabra que se necesita. Religiones es la palabra que con tanto esfuerzo se está intentando evitar de manera hipócrita.

A modo de paréntesis, la religión se diferencia de otros rótulos en que es espectacularmente innecesaria. Si las creencias religiosas contaran con alguna prueba a favor, podríamos aceptarlas a pesar del desagradable carácter que les es propio. Pero esas pruebas no existen. Etiquetar a las personas como enemigos que merecen morir a causa de sus desacuerdos respecto de la política del mundo real ya es bastante malo. Hacer lo mismo por desacuerdos con respecto a un mundo ilusorio habitado por arcángeles, demonios y otros imaginarios amigos, es absurdamente trágico.

La resiliencia de esta forma hereditaria de alucinación es tan asombrosa como su falta de realismo. Parece que el control del avión que se estrelló cerca de Pittsburgh les fue quitado a los terroristas por un grupo de valientes pasajeros. La esposa de uno de esos hombres valientes y heroicos, tras responder la llamada en la cual él le anunciaba lo que

intentaban hacer, dijo que Dios había puesto a su marido en el avión como Su instrumento para impedir que el aparato se estrellase sobre la Casa Blanca. Siento la mayor aflicción por esta pobre mujer en su trágica pérdida, pero, ¡por favor, pensadlo un momento! Al igual que mi (comprensiblemente sobreexcitada) corresponsal estadounidense, quien me enviara esta noticia que decía:

¿No podría Dios haberles hecho sufrir un ataque al corazón o algo así a los secuestradores, en lugar de matar a toda esa buena gente del avión? Supongo que el World Trade Center no le importaba una voladora mierda, no se molestó en inventar un plan para ellos. [Me disculpo por el inmoderado lenguaje de mi amiga, pero, en esas circunstancias, ¿quién la culparía?]

¿No hay una catástrofe lo bastante terrible como para sacudir la fe de las personas, de ambos bandos, en la bondad y el poder de Dios? ¿No hay un vislumbre de reconocimiento de que ese Dios podría no estar allí en lo más mínimo? ¿No podríamos depender de nosotros mismos y necesitar habérmolas con el mundo real como adultos?

Estados Unidos es el país más religioso de la cristiandad y su renacido líder está enfrentado con la gente más religiosa de la Tierra. Ambos bandos creen que el Dios de las Batallas de la Edad de Bronce está de su lado. Ambos arriesgan el futuro del mundo con una inmovible fe fundamentalista en que Dios les otorgará la victoria. Vienen a la mente los famosos versos de J. C. Squire acerca de la Primera Guerra Mundial:

Dios oyó a las naciones en guerra cantar y exclamar

«¡Dios castigue a Inglaterra!» y «¡Dios salve al Rey!»

Dios esto, Dios aquello y Dios aquello otro...

«¡Por Dios!», dijo Dios, «¡Mi agenda está llena!»⁷⁴

La psique humana está afectada por dos grandes enfermedades: el impulso de ejecutar venganzas a través de las generaciones y la tendencia a adosar etiquetas grupales a las personas, en lugar de verlas como individuos. La religión de Abraham constituye una explosiva mezcla de ambas (y a ambas legítima decididamente). Únicamente aquellos que no ven porque no quieren ver pueden seguir sin relacionar la fuerza divisoria de la religión con la mayoría, si no todas, las enemistades violentas del mundo actual. Aquellos de nosotros que por años hemos ocultado cortésmente nuestro desprecio por la peligrosa alucinación colectiva que es la religión, necesitamos ponernos de pie y hablar. Las cosas son diferentes después del 11 de septiembre. «Todo ha cambiado, ha cambiado completamente.»

4. Me lo han dicho, Heráclito

Uno de los signos de que nos estamos haciendo mayores es dejar de recibir invitaciones para ser padrino de bodas o de bautizos. Yo acabo de comenzar a ser convocado para escribir obituarios, decir panegíricos y organizar funerales. Al llegar a la misma etapa, Jonathan Miller escribió un triste artículo, como ateo, sobre los funerales ateos. En su opinión, se trata de asuntos que por lo general son poco alegres. Un funeral es la única ocasión en la cual él siente que la religión tiene realmente algo que ofrecer: no, desde luego, la alucinación de una vida después de la muerte (tal como lo veía él), sino los himnos, los rituales, las vestiduras y las palabras del siglo XVII.

Como amante que soy de las cadencias de la Versión Autorizada del Libro de las Plegarias Comunes, me sorprende a mí mismo por la intensidad de mi desacuerdo con el doctor Miller. Todos los funerales son tristes, pero los funerales seculares, cuando están organizados adecuadamente, son altamente preferibles en todos sus aspectos. Hace tiempo que he notado que hasta los funerales religiosos dejan recuerdos principalmente por su contenido no religioso: las memorias, los poemas, la música. Tras escuchar un discurso bien logrado por alguien que conocía y amaba al difunto, mi sentimiento ha sido: «Oh, fue tan conmovedor escuchar el homenaje de fulano; ojalá hubiese más como ese y menos de esos rezos vacíos». Los funerales seculares, al descartar del todo las plegarias, dan más tiempo para un bello recordatorio: un equilibrio entre homenajes, música evocando recuerdos, poesía alternativamente triste y alentadora, la lectura quizá de algunos de los trabajos de la persona que ha fallecido y hasta algo de afectuoso humor.

Es difícil pensar acerca del novelista Douglas Adams sin humor afectuoso, y eso quedó demostrado en su servicio recordatorio en la iglesia de Saint Martin in the Fields, en Londres. Yo fui uno de los que tomó la palabra, mi Panegírico para Douglas Adams (4.2) se reimprime aquí como segunda pieza de esta sección. Con anterioridad —en efecto, lo acabé el día posterior a su muerte— había escrito un Lamento por Douglas (4.1) en *The Guardian*. El tono de estas dos piezas —el de una, conmovido y triste; el de la otra, de afectuosa celebración— es tan distinto que pareció correcto incluir ambas.

En el caso de mi admirado colega, el biólogo evolutivo W. D. Hamilton, me tocó organizar su servicio recordatorio en la capilla del New College, en Oxford. También entonces recité un Panegírico para W. D. Hamilton, que se reproduce como tercer texto (4.3) de esta sección. En este servicio, el maravilloso coro del New College fue el encargado de la música. Dos de los cánticos habían sido ejecutados en el funeral de Darwin, en la Abadía de Westminster. Uno de ellos, especialmente compuesto para Darwin: una puesta de Frederick Bridge de «Feliz el hombre que ha hallado la sabiduría y el hombre que ha logrado el entendimiento» (Proverbios, 3:13). Me gusta pensar que a ese hombre querido, gentil y sabio le habría agradado. Por sugerencia mía, la partitura ha sido reimpressa en el volumen póstumo de las obras completas de Bill, *Los estrechos caminos de la Tierra de los Genes*,²⁹⁵ constituyendo, por cierto, su única copia impresa.

Estuve con John Diamond solo una vez, poco antes de su muerte. Lo conocía como columnista de un periódico y autor de un valeroso libro, *C*: porque el cáncer también ataca a los cobardes,²⁹⁶ donde cuenta sus batallas contra una horrible forma de cáncer de garganta. Cuando me encontré con él en una fiesta, ya no podía hablar y aun así llevaba adelante alegres y vividas conversaciones con la ayuda de una libreta. Estaba trabajando en su segundo libro, *Aceite de serpiente* (4.4), poniendo al descubierto las miserias de la medicina «alternativa». Con esta le atiboraban cada día, mientras se moría, los curanderos o las bienintencionadas víctimas de sus engaños. Murió antes de terminar su libro y fue un honor para mí ser invitado a escribir el Prólogo para su publicación póstuma.

. 1. Lamento por Douglas²⁹⁷

Este no es un obituario, habrá tiempo suficiente para ellos. No es un homenaje, no es una considerada evaluación de su brillante vida, no es un panegírico. Es un pequeño lamento, escrito demasiado pronto como para ser equilibrado, demasiado pronto como para haber sido pensado con cuidado. Douglas, no puedes estar muerto.

Una soleada mañana de sábado de mayo, a las siete y cuarto, me levanto con dificultad de la cama y reviso mi correo electrónico como siempre. Los habituales títulos azules en negrita van ocupando sus lugares, la mayoría de ellos es chatarra, otros son esperados, mi mirada ausente va bajando por la página. El nombre de Douglas Adams captura mi atención y sonrío. Ese, al menos, me hará reír. Luego, con una clásica reacción tardía retrocedo hacia arriba por la página. ¿Qué decía el título? «Douglas Adams falleció de un ataque al corazón hace unas pocas horas.» Luego, ese otro cliché: las palabras hinchándose delante de mis ojos. Debe de ser parte de la broma. Tiene que ser otro Douglas Adams. Es demasiado absurdo para ser verdad. Aún debo estar dormido. Abro el mensaje de un reconocido diseñador de software alemán. No es ninguna broma, estoy completamente despierto. Y se trata del Douglas Adams correcto. Mejor dicho, del incorrecto. Un súbito ataque al corazón en el gimnasio en Santa Bárbara. Y el mensaje concluye: «Hombre, hombre, hombre, hombre, oh hombre».

Hombre, por cierto, y qué hombre. Un gigante, probablemente más cerca de los siete pies que de los seis, de anchos hombros sin encorvarse, como ocurre con algunos hombres muy altos que parecen hallarse incómodos con la altura. Tampoco se contoneaba con la agresividad de macho que puede resultar intimidante en los hombres de gran tamaño. Ni se disculpaba por su altura, ni la ostentaba. Era parte de la broma sobre sí mismo.

Una de las grandes inteligencias de nuestra época. Su sofisticado humor estaba basado en un profundo conocimiento conjunto de la literatura y la ciencia, dos de mis grandes amores. Fue él quien me presentó a mi esposa, en su cuadragésimo cumpleaños. Tenía exactamente la edad de ella y habían trabajado juntos en Dr. Who. ¿Debería decirselo o mejor será dejarla dormir un poco más antes de arruinarle el día? Fue él quien inició nuestra unión y a menudo fue una parte importante de ella. Debo decirselo ahora.

Douglas y yo nos conocimos porque le envié una carta como admirador; creo que es la única vez que he escrito una. Me había encantado la Guía del autoestopista galáctico. Luego leí Dirk Gently, Agencia de Investigaciones Holísticas. En cuanto lo terminé, volví a la primera página y lo leí entero, de un tirón, otra vez. Fue la única vez que hice algo así y le escribí para decirselo. Me respondió que él era un admirador de mis libros y me invitó a su casa de Londres. Pocas veces me he encontrado con un espíritu tan agradable. Obviamente, sabía que sería divertido. Pero no sabía acerca de sus profundas lecturas sobre ciencia. Debería haberlo adivinado, puesto que no se pueden comprender muchas de las bromas de la Guía si no se sabe mucho de ciencias avanzadas. Y, en tecnología electrónica moderna, era un auténtico experto. Hablamos mucho de ciencia en privado y hasta incluso en público, en los festivales literarios y en la televisión por aire. Se transformó en mi gurú respecto de todos los problemas técnicos. En lugar de luchar con un manual malo e incomprensible, escrito en el inglés del Anillo de Fuego del Pacífico, le disparaba un mensaje electrónico a Douglas. El respondía, a menudo en cuestión de minutos, ya fuese que estuviera en Londres, en Santa Bárbara o en alguna habitación de algún hotel en cualquier lugar del mundo. A diferencia de los miembros de los equipos de las líneas de ayuda, Douglas comprendía perfectamente mi problema, sabía en forma exacta por qué me preocupaba y siempre tenía una solución a punto, que me explicaba de manera lúcida y entretenida. Nuestros frecuentes intercambios de correo electrónico rebosaban de chistes literarios y científicos, y de digresiones afectuosamente sardónicas. Su tecnofilia era evidente, pero también lo era su soberbio sentido del absurdo. Para él, el mundo entero era un enorme escenario montado por la Monty Python y los disparates de la humanidad resultaban tan cómicos en algún Silicon Valley como en cualquier otro sitio.

Se reía de sí mismo con igual buen humor. De, por ejemplo, sus épicos bloqueos de escritor («Me encantan los plazos. Me encanta el ruido que hacen al cumplirse y alejarse como una exhalación»). Según la leyenda, su editor y su agente literario lo encerraban con llave en una habitación, sin teléfono y nada más que hacer que escribir, liberándolo únicamente para dar paseos supervisados. Si su entusiasmo lo superaba y me presentaba una teoría biológica que resultaba demasiado excéntrica a mi escepticismo profesional como para dejarla pasar, su expresión ante mi rechazo era siempre más de burla de sí mismo que de auténtico abatimiento. Y lo intentaba otra vez.

Se reía de sus propias bromas, lo cual se supone que los buenos comediantes no hacen, pero lo hacía con tanto encanto que los chistes se tornaban aun más graciosos. Tenía la capacidad de hacer bromas ácidas sin herir y nunca las dirigía a las personas, sino a sus ideas absurdas. La moraleja de esta parábola, que él contaba con inmenso disfrute, se hace evidente sin más explicación. Cierta hombre no comprendía cómo funcionaba la televisión y estaba convencido de que dentro de la caja debía haber montones de hombreritos, manipulando las imágenes a gran velocidad. Un ingeniero le explicó acerca de las altas frecuencias moduladas del espectro electromagnético, de transmisores y receptores, amplificadores y tubos de rayos catódicos y sobre las líneas de exploración moviéndose a través de una pantalla fosforescente. El hombre escuchaba al ingeniero con gran atención, asintiendo con su cabeza a cada paso del argumento. Al final del mismo, se declaró satisfecho. Ahora entendía realmente cómo funcionaba la televisión. «Pero supongo que hay algunos hombreritos allí dentro, ¿no?»

La ciencia ha perdido un amigo, la literatura ha perdido una lumbrera, el gorila de montaña y el rinoceronte negro un defensor (una vez subió el Kilimanjaro disfrazado de rinoceronte con el fin de reunir dinero para luchar contra el comercio de cuernos de rinoceronte), la Apple Computer ha perdido su apologista más elocuente. Y yo he perdido a un compañero intelectual irremplazable y a uno de los hombres más amables y divertidos que he conocido. Recibí ayer, en forma oficial, una noticia que a él le hubiese encantado. No se me había permitido decirlo a nadie durante semanas y tuve que guardar el secreto. Y, ahora que puedo decirlo, es demasiado tarde.

El sol brilla, la vida debe continuar, aprovecha el día y todos esos clichés. Plantaremos un árbol este mismísimo día: un abeto de Douglas alto, recto, siempre verde. No es la época correcta del año, pero haremos nuestro mejor intento. Al vivero.

El árbol ya está en su sitio y este artículo está terminado, todo en las 24 horas siguientes a su muerte. ¿Fue catártico? No, pero el intento valió la pena.

.2. Panegírico para Douglas Adams

Iglesia de Saint Martin in the Fields, Londres, 17 de septiembre de 2001

Creo que me corresponde a mí decir algo acerca del amor de Douglas por la ciencia.⁷⁵Cierta vez me pidió consejo. Douglas estaba pensando en la posibilidad de regresar a la universidad para leer ciencia, creo que se trataba específicamente de mi propia materia, la zoología. Mi consejo fue que no lo hiciera. Él ya sabía mucha ciencia. Se trasluce en cada línea que escribí y en los mejores chistes que hacía. Como ejemplo, piénsese en el Motor de Probabilidad Infinita. Douglas pensaba como un científico, pero era muchísimo más divertido. Es justo decir que él era un héroe para los científicos. Y para los tecnólogos, especialmente los de la industria informática.

Su injustificada humildad en presencia de los científicos se hizo patente de manera conmovedora en una magnífica charla improvisada en una conferencia a la cual asistí, en Cambridge, 1998.²⁹⁸ Había sido invitado como una especie de científico honorario, algo que le ocurría a menudo. Afortunadamente, alguien encendió una grabadora y ahora tenemos toda esta improvisada exhibición de espléndida destreza. La verdad es que debería ser publicada en algún sitio. Voy a leer unos pocos párrafos desconectados. Era un maravilloso comediante así como un brillante escritor cómico y podréis reconocer su voz en cada línea:

Originalmente, este espacio estaba previsto como un debate, únicamente porque yo estaba un poco ansioso por el hecho de venir aquí... en una sala repleta de tales lumbreras, pensé: «¿qué podría tener que decir un aficionado como yo?». En consecuencia, pensé que era mejor aceptar que fuese un debate. Pero después de haber estado aquí un par de días, ¡me he dado cuenta de que son ustedes un montón de mamarrachos!... Pensé que lo que haría era ponerme de pie y sostener un debate conmigo mismo... y tengo la esperanza de lograr incitarlos e inflamar vuestra opinión de tal modo que haya una explosión de sillas volando de un lado a otro al final de esta reunión.

Antes de embarcarme en lo que intentaré abordar, permítanme advertirles que, de tanto en tanto, las cosas pueden ponerse un poco desconcertantes, es mucho lo que surge a partir de lo que hemos escuchado hoy, por lo cual si, en forma ocasional, me voy... Tenía una hija de cuatro años que estaba muy, muy interesada en mirarse la cara durante sus dos o tres primeras semanas de vida y en forma repentina, percatándose de lo que nadie se había percatado en épocas anteriores, ¡estaba reiniciando el ordenador!

Sólo quiero mencionar una cosa que carece completamente de importancia, pero de la cual estoy terriblemente orgulloso: nací en Cambridge, en 1952 ¡y mis iniciales son DNA!⁷⁶

Estos inspirados cambios de tema resultan tan cautivadores como característicos de su estilo.

Recuerdo que una vez, hace mucho tiempo, necesitaba una definición de vida porque estaba por dar una conferencia. Suponiendo que había solamente una y buscando por Internet, quedé atónito al comprobar la diversidad de definiciones que había y cuán inmensamente preciso debía ser uno para incluir «esto» pero no «aquello otro». Si se lo piensa bien, una colección que incluye a una mosca de la fruta, a Richard Dawkins y a la Gran Barrera de Arrecifes es un conjunto de objetos bastante difíciles de manejar como para intentar compararlos.

Douglas se reía de sí mismo y de sus propios chistes. Era uno de los muchos ingredientes de su encanto.

Hay algunas extravagancias en el punto de vista desde el cual vemos el mundo. El hecho de que vivamos en el fondo de un profundo pozo gravitacional, sobre la superficie de un planeta cubierto de gases que gira alrededor de una bola de fuego nuclear que está a 150 millones de kilómetros y nos parezca normal, es obviamente una indicación acerca de cuán sesgada tiende a estar nuestra perspectiva, pero hemos hecho varias cosas a lo largo de nuestra historia intelectual como para corregir lentamente algunas de esas erróneas percepciones.

El siguiente párrafo es uno de los caballitos de batalla de Douglas y resultará conocido a algunas de las personas aquí reunidas. Lo he oído más de una vez y lo hallo más brillante cada día.

[...] imaginaos un charco despertándose una mañana y pensando: «Este mundo en el que me encuentro es interesante —el hoyo en el que me encuentro es interesante — me va bastante bien, ¿no es así? De hecho, me va asombrosamente bien; ¡debe de haber sido hecho para que yo viviera en él!». Se trata de una idea tan poderosa que a medida que el sol sube por el cielo y el aire se calienta y que, gradualmente, el charco se va haciendo cada vez más pequeño, todavía se aferra frenéticamente a la noción de que todo está bien porque este mundo era para él, había sido construido para contenerlo; por lo tanto, el momento en el que desaparece toma al charco por sorpresa. Creo que esto es algo a lo que necesitamos estar atentos.

Douglas me presentó a mi esposa, Lalla. Habían trabajado juntos, años antes, en Dr. Who. Fue ella quien me señaló la pueril capacidad de Douglas para ir directo al bosque y jamás detenerse por los árboles.

Si intentáis desmontar un gato para ver cómo funciona, lo primero que tendréis en las manos será un gato que no funciona. La vida está en un nivel de complejidad que casi nos supera; está tan lejos de aquello que podemos comprender que simplemente pensamos acerca de ella como un objeto de diferente clase, una clase diferente de materia: «vida», algo en lo cual había una misteriosa esencia, era un don de Dios y esa era la única explicación que teníamos. La bomba llegó en 1859, cuando Darwin publica El origen de las especies. Ha de pasar un largo tiempo antes de que realmente nos acostumbremos a ello y comencemos a comprenderlo, porque no solo parece increíble y totalmente envilecedor para nosotros, sino que es otro remezón más para nuestro sistema descubrir que no solo no somos el centro del Universo y no estamos hechos de nada, sino que comenzamos como algún tipo de fango y llegamos adonde estamos a través de ser un simio. Realmente no se ve muy bien...

Me alegra decir que el hecho de que Douglas conociera un moderno libro de evolución en particular, sobre el cual hacía bromas en los primeros tiempos, parece haber sido una experiencia reveladora para él:

Todo estaba en su lugar. Se trataba de un concepto de asombrosa sencillez, pero hizo surgir, naturalmente, toda la desconcertante complejidad de la vida. El sobrecogimiento que inspiró en mí hacia que el sobrecogimiento del cual la gente hablaba con respecto a la experiencia religiosa pareciese realmente tonto en comparación. Escogería siempre el sobrecogimiento de la comprensión antes que el de la ignorancia.²⁹⁹

Cierta vez entrevisté a Douglas en la televisión, para un programa sobre mi propia aventura amorosa con la ciencia. Terminé preguntándole: «¿Qué es lo que tiene la ciencia que tanto te estimula?». Y he aquí lo que dijo, una vez más, una respuesta improvisada y, así, con toda la pasión.

El mundo es una cosa de una complejidad, una riqueza y una extrañeza extraordinarias, que son absolutamente asombrosas. Quiero decir que la idea de esta complejidad no sólo puede surgir de tal sencillez, sino que probablemente no pueda surgir de ninguna otra cosa, es la idea más fabulosa y extraordinaria. Y una vez que se ha logrado captar un indicio de cómo podría haber ocurrido, es sencillamente maravilloso. Y... la oportunidad de pasar 70 u 80 años de tu vida en un universo como este es tiempo bien invertido, en lo que a mí respecta.³⁰⁰

La última oración tiene ahora, desde luego, un trágico eco para nosotros. Ha sido un privilegio conocer a un hombre cuya capacidad para aprovechar el tiempo del que dispuso era tan grande como su encanto y su humor y su pura inteligencia. Si algún hombre comprendió alguna vez qué maravilloso sitio es el mundo, ese fue Douglas. Habría sido bueno que

nos hubiese dado completos esos 70 u 80 años. ¡Pero vaya que les sacamos buen provecho a los 49!

.3. Panegírico para W. D. Hamilton

Ofrecido en el Servicio Recordatorio en New College Chapel, Oxford, el 1 de julio de 2000

Quienes deseamos haber podido conocer a Charles Darwin podemos consolarnos: hemos conocido al equivalente más cercano que el pasado siglo XX tenía para ofrecer. Con todo, era tan silencioso, tan absurdamente modesto, que me atrevo a decir que algunos de sus colegas se quedaron absortos al leer los obituarios y descubrir a quién habían albergado entre ellos todo este tiempo. Los obituarios fueron asombrosamente unánimes. Leeré una o dos oraciones de esos obituarios, agregando que no se trata de una muestra sesgada de ellos. Citaré del 100% de los obituarios que, hasta el momento, han llegado a mis manos (los énfasis son míos):

Bill Hamilton, quien falleciera a la edad de 63 años, después de semanas de terapia intensiva tras su expedición biológica al Congo, fue el principal innovador teórico de la biología darwiniana moderna y el principal responsable de la forma que tiene ese campo hoy en día. (Alan Grafen, en The Guardian)

[...] el biólogo evolutivo más influyente de su generación. (Matt Ridley, en The Telegraph)

[...] una de las figura más prominentes de la biología moderna. (Nathalie Angier, en The New York Times)

[...] uno de los más grandes teóricos evolutivos desde Darwin. En efecto, en lo que respecta a la teoría social basada en la selección natural, se trató, probablemente, del pensador más profundo y original. (Robert Trivers, Nature)

[...] uno de los máximos teóricos evolutivos del siglo XX... (David Haig, Naomi Pierce y E. O. Wilson, en Science)

Un buen candidato al título de darwiniano más distinguido desde Darwin. (Esta fue mi propia ofrenda, en The Independent, reimpresa en Oxford Today)

[...] uno de los líderes de lo que se ha dado en llamar «la segunda revolución darwiniana». (John Maynard Smith, en The Times. Maynard Smith lo había llamado antes, en un lenguaje demasiado informal como para repetirlo en el obituario de The Times: «El único maldito genio que tenemos».)

(Finalmente, Olivia Judson, en The Economist): Toda su vida, Bill Hamilton jugó con dinamita. De muchacho, casi muere al explotar, antes de lo previsto, una bomba que intentaba construir, lo que le causó la pérdida de los extremos de varios dedos, alojándosele además metralla en los pulmones. De adulto, la dinamita fue puesta en un sitio más prudente. Hizo volar las nociones establecidas y erigió, en su lugar, un edificio de ideas más extrañas, más originales y más profundas que las de cualquier otro biólogo desde Darwin.

Por cierto, la brecha más profunda de la teoría dejada por Darwin ya había sido cubierta por R. A. Fisher y otros maestros «neodarwinianos» de las décadas de 1930 y 1940. Pero su «Síntesis Moderna» dejó numerosos problemas importantes sin resolver -en muchos casos incluso sin reconocer— y la mayoría de ellos no fueron resueltos antes de 1960. Es justo, ciertamente, decir que Hamilton fue el pensador dominante de esta segunda ola de neodarwinismo, aunque, en cierto modo, describirlo como un científico que solucionaba problemas no hace justicia a su imaginación positivamente creadora.

Frecuentemente enterraba en líneas escritas por ahí ideas por cuya concepción otros teóricos menores hubiesen dado un ojo de la cara. Cierta vez, Bill y yo estábamos conversando acerca de las termitas, en un respiro en el Departamento de Zoología. Nos preguntábamos, en particular, qué presión evolutiva había llevado a las termitas a hacerse tan extremadamente sociales y Hamilton comenzó a alabar la «Teoría de Stephen Bartz». «Pero, Bill», protesté, «esa teoría no es de Bartz. Es tuya. La publicaste siete años antes.» Con aire melancólico lo negó. Por lo cual me dirigí a la biblioteca, busqué el volumen correspondiente del Annual Review of Ecology and Systematics y coloqué bajo sus narices su propio párrafo oculto. Lo leyó y tras eso me concedió, con su voz más profundamente resignada que sí, que, después de todo, parecía ser su propia teoría. «Pero Bartz la ha expresado mejor.»⁷⁷ Como nota al pie final de esta historia, entre la gente a la que Bartz agradecía en su artículo ¡estaba W. D. Hamilton, por sus «útiles consejos y críticas»!

De modo similar, Bill publicó su teoría de la proporción de los sexos en las abejas, no en una nota de Nature dedicada al tema, como hubiese hecho un científico normalmente ambicioso, sino oculta en una reseña de un libro de otro autor. Esta reseña, a propósito, llevaba el inconfundible título hamiltoniano de «Jugadores desde el comienzo de la vida: percebes, áfidos y olmos».

Los dos logros más conspicuos por los cuales Hamilton es conocido son su teoría genética del parentesco y la teoría parasitaria del sexo. Pero junto a estas dos grandes obsesiones, también encontró tiempo para responder o representar un papel importante en la resolución cooperativa de todo un conjunto de otras importantes preguntas dejadas por la síntesis neodarwiniana. Estas preguntas incluyen:

¿Por qué envejecemos y morimos de viejos?

¿Por qué las proporciones de sexos poblacionales a veces divergen del 50/50 normalmente esperado? Fue uno de los primeros, en este corto artículo, en introducir la Teoría de Juegos a la biología evolutiva, un desarrollo que, desde luego, probaría ser infinitamente fructífero en las manos de John Maynard Smith.

¿Puede la activa hostilidad hacia los demás, no ya el egoísmo común, ser favorecida por la selección natural?

¿Por qué tantos animales se reúnen en bandadas, cardúmenes o rebaños cuando están amenazados por los predadores? Este artículo tenía un título muy característico: «Geometría para el rebaño egoísta».

¿Por qué los animales y las plantas llegan a tales extremos al dispersar a su progenie muy lejos, aun cuando los sitios a los que se dispersen son inferiores al sitio en el que ya vivían? Este trabajo fue realizado en conjunto con Robert May.

En un mundo esencialmente egoísta y darwiniano, ¿cómo puede evolucionar la cooperación entre individuos no relacionados? Este trabajo lo realizó en conjunto con el científico social Robert Axelrod.

¿Por qué las hojas otoñales son tan visiblemente rojas o marrones? En una pieza de teorización típicamente audaz —y, con todo, sugestiva— Hamilton sospechaba que el color brillante es una advertencia, de parte del árbol, a los insectos para que no coloquen sus huevos en él, advertencia reforzada por toxinas, del mismo modo que las rayas negras y amarillas de la avispa están reforzadas por un aguijón.

Esta extraordinaria idea es típica de esa juvenil inventiva que parecía crecer en él a medida que él mismo crecía en edad. Fue realmente hace poco cuando propuso una teoría propiamente dicha acerca de cómo la hasta ahora bastante ridiculizada teoría de «Gaia» podía convertirse en un verdadero modelo darwiniano factible. En su entierro este marzo en las lindes de Wytham Wood, su devota compañera Luisa Bozzi dijo algunas hermosas palabras ante la tumba abierta, haciendo alusión a la sorprendente idea central de ese artículo: que las nubes son, en realidad, adaptaciones de los microorganismos para su propia dispersión. Citó el notable artículo de Bill «Ninguna piedra sin voltear: vida y muerte de un cazador de bichos», en el cual expresaba un deseo: yacer, cuando muriera, en la selva amazónica y ser enterrado por los escarabajos excavadores, como comida para sus larvas.³⁰¹

Más tarde, como parte de la progenie criada cuidadosamente por los cornúpetos padres gracias a las bolas del tamaño de un puño modeladas con mi carne, escaparía. Nada de gusanos o sórdidas moscas para mí: reorganizado y múltiple finalmente me alzaría del suelo zumbando, como hacen las abejas desde sus colmenas; por cierto, con un zumbido más intenso que el de las abejas, casi como el de un enjambre de motocicletas. Sería llevado por el aire, de volante escarabajo en volante escarabajo, hacia el interior de la jungla brasileña, bajo las estrellas.

Luisa leyó esto y luego añadió su propia elegía, inspirada por la teoría de las nubes de Bill:

Bill, ahora tu cuerpo yace en el bosque de Witham, pero desde aquí llegarás otra vez a tus amadas selvas. Vivirás no sólo en un escarabajo, sino en miles de millones de esporas de hongos y algas. Llevado por el viento aun más arriba, hasta la troposfera, todo tú formarás las nubes y vagando a través de los océanos, caerás y volarás una y otra vez, hasta que, eventualmente, una gota de lluvia te funda con agua de la inundada selva del Amazonas.⁷⁸

Hamilton fue finalmente engalanado con honores, pero en cierto modo, esto sólo subrayó la lentitud del mundo para reconocerlo. Ganó muchos premios, incluyendo el Premio Crafoord y el Premio Kyoto. Sin embargo, su desconcertantemente ingenua autobiografía revela a un joven atormentado por las dudas sobre sí mismo y por la soledad. No solo dudaba de sí mismo. Llegó a dudar de que las preguntas que tan obsesivamente lo impulsaban tuviesen algún interés para otras personas. No sorprende, pues, que esto le llevara, ocasionalmente, a dudar de su propia cordura.

La experiencia le otorgó una vitalicia simpatía por los desfavorecidos, lo cual puede haber motivado que recientemente se transformara en paladín de una teoría sobre el origen del SIDA humano fuera de moda, por no decir vilipendiada. Como posiblemente sepáis, fue esto lo que lo llevaba este año a África en su fatal viaje.

A diferencia de otros ganadores de premios, Bill realmente necesitaba el dinero. Era la desesperación de sus asesores financieros. El dinero sólo le interesaba por el bien que se podía hacer con él, habitualmente a otros. En cuestiones de juntar dinero era un caso perdido y dio mucho de lo que tenía. Era enteramente característico de su astucia financiera el que comprara una casa en Michigan cuando el mercado estaba en su punto más alto y la vendiese cuando el mercado alcanzaba su punto más bajo. Las inversiones de Bill no sólo no lograban mantenerse al ritmo de la inflación. En realidad tuvo importantes pérdidas y no pudo comprar una casa en Oxford. Afortunadamente, la universidad tenía una bonita casa en

su legado en el pueblo de Wytham y, junto con Dick Southwood —como siempre, cuidándolo desde las bambalinas—, Bill, su esposa Cristina y su familia hallaron un lugar donde prosperar.

Cada día Bill iba de Wytham a Oxford en bicicleta, a gran velocidad. Ta n mal le sentaba esta velocidad a su gran mata de pelo gris que eso puede haber explicado sus numerosos accidentes ciclísticos. Los conductores de automóviles no podían creer que un hombre de su edad aparente pudiese correr tan velozmente en su bicicleta y calculaban mal, con resultados desafortunados. No he logrado documentar la difundida historia de que en cierta ocasión fue disparado contra un automóvil, aterrizando en el asiento trasero, tras lo cual dijo: «Por favor, lléveme al hospital». Pero sí he hallado confirmación fiable acerca de la historia de que su subsidio de la Royal Society, un cheque por 15.000 libras, voló fuera de la cesta de la bicicleta mientras se desplazaba a gran velocidad.

Conoció a Bill Hamilton durante una visita que hizo a Oxford, desde Londres, en 1969. El venía a dar una conferencia al Grupo de Biomatemática y yo fui a obtener un primer vistazo de mi héroe intelectual. No diré que fue una desilusión, pero no se trataba, por decirlo de algún modo, de un disertante carismático. Había un pizarrón que cubría completamente una pared. Bill lo había utilizado casi todo. Al final del seminario no quedaba un centímetro cuadrado que no estuviese repleto de ecuaciones. Puesto que el pizarrón iba hasta el suelo, Bill tenía que apoyarse sobre manos y rodillas para escribir en la parte inferior y esto hacía aun más inaudible su susurrante voz. Finalmente, se puso de pie y examinó su tarea con una leve sonrisa. Después de una larga pausa, señaló una ecuación en particular (los fanáticos tal vez querrán saber que se trataba de la ahora famosa «Ecuación de Precios»)³⁰² y dijo: «Esa realmente me gusta».

Creo que todos sus amigos tienen sus propias historias para ilustrar su tímido e idiosincrásico encanto y que, con el tiempo, sin duda, se transformarán en leyendas. He aquí una cuya fiabilidad he garantizado, pues resulta que yo mismo fui testigo de ella. Cierta día Bill llegó a almorzar al New College, llevando un gran clip enganchado en las gafas. Esto parecía excéntrico incluso para él, por lo que le pregunté: «¿Bill, por qué llevas un clip enganchado en las gafas?». Me miró solemnemente. «¿Realmente quieres saberlo?», dijo en su tono más enlutado, aunque yo podía ver su boca contorsionándose por el esfuerzo de suprimir una sonrisa. «Sí», le dije con entusiasmo, «realmente quiero saberlo.» «Bien», dijo, «me he dado cuenta de que mis gafas pesan mucho sobre mi nariz cuando leo. Por lo tanto, utilicé este clip para engancharlas a un mechón de mi pelo, el cual quita algo del peso.» Luego, mientras reía, él también rió. Todavía puedo ver esa magnífica sonrisa que le iluminaba la cara al reírse de sí mismo.

En otra ocasión, vino a cenar a nuestra casa. La mayoría de los invitados estaban de pie bebiendo algo antes de la cena, pero Bill había desaparecido en la habitación contigua y estaba investigando los libros de mi biblioteca. Gradualmente nos percatamos de una especie de sonido susurrante que provenía de la habitación contigua. «Auxilio.» «Em, auxilio... creo. Em, sí. ¡Auxilio! ¡Auxilio!» Finalmente nos dimos cuenta de que en su propio y único modo, Bill estaba diciendo el equivalente de «¡AAAUXIIIIIOO!».

Por lo cual corrimos hasta allí para hallarlo, como el Inspector Clouseau, con los tacos de billar luchando desesperadamente para equilibrar los libros que caían de todas partes al colapsar los anaqueles en sus brazos. Cualquiera otro científico de su distinción esperaría que se le ofreciese un billete de avión en primera clase y unos generosos honorarios antes de aceptar dar una conferencia en el extranjero. Bill fue invitado a Rusia a dar una conferencia. De manera característica, no se percató de que no le habían ofrecido ningún tipo de billete aéreo, por no mencionar honorarios, y terminó no sólo pagando su propio pasaje, sino también obligado a ofrecer sobornos para poder salir del país. Peor aún, su taxi no tenía suficiente gasolina en el tanque para llevarlo al aeropuerto de Moscú, por lo cual tuvo que ayudar al taxista a trasvasar el combustible desde el automóvil de un primo. En cuanto a la conferencia propiamente dicha, resultó que no había audiencia. En su lugar, los delegados iban a caminar por el bosque. De tanto en tanto, llegaban a un claro y se detenían para que alguno presentase una conferencia. Bill tuvo la impresión de que se trataba de una precaución automática para escapar a los micrófonos de la KGB. Había llevado diapositivas para su presentación, por lo cual debieron ir a dar un paseo nocturno cargados con el proyector. Por casualidad hallaron un viejo granero y proyectaron las diapositivas sobre una pared blanqueada. No podía imaginarme a ningún otro ganador del Premio Crafoord metido en tal situación.

Su distracción era legendaria, pero no tenía nada de afectación. Ta l como escribiera Olivia Judson en The Economist, sus deberes en Oxford solo requerían que ofreciese por año una conferencia a los estudiantes de grado y él, habitualmente, se olvidaba de darla. Martin Birch cuenta que un día se encontró con Bill en el Departamento de Zoología y se disculpó por haberse olvidado de asistir al seminario de investigación del día anterior. «Está bien», dijo Bill. «De hecho, yo también olvidé asistir.»

Creé el hábito de que, cada vez que había un buen seminario o conferencia de investigación en el Departamento, pasaba por la oficina de Bill cinco minutos antes de que comenzara, para informarle de ella y alentarle a ir. Levantaba cortésmente la vista de lo que fuera que lo tuviera absorto, escuchaba lo que tenía para decirle y luego se levantaba con entusiasmo y me acompañaba al seminario. Era inútil recordarle con más de cinco minutos de antelación o enviarle avisos escritos. Simplemente volvía a quedar absorto en la que fuese su obsesión del momento y se olvidaba de todo lo demás. Porque era un obseso. Esto, seguramente, contribuyó mucho a su éxito. Había otros ingredientes importantes. Me encanta la analogía musical de Robert Trivers: «mientras el resto de nosotros habla y piensa en notas simples, él pensaba en acordes». Esto es correcto y preciso.

También era un magnífico naturalista; casi parecía preferir la compañía de los naturalistas a la de los teóricos. Sin embargo, era mucho mejor matemático que la mayoría de los biólogos y poseía el modo matemático de visualizar la abstracta y sintética esencia de una situación antes de intentar modelarla. Aunque muchos de sus artículos fueron matemáticos, Bill era un espléndido prosista. He aquí cómo presenta la reimpresión de su artículo de 1966 acerca de la senectud por la selección natural en su autoantología Los estrechos caminos de la Tierra de los Genes.³⁰³ Primero transcribe para nosotros una nota marginal que él escribió en su propia copia del artículo de 1966:

Así, un animal que envejece debería descender de su árbol evolutivo: los juveniles rasgos de un joven descenderían en tendencias que moldearían a un viejo gorila.

Esto llevó al Bill de mayor edad hacia una pieza magníficamente hamiltoniana:

En consecuencia, una última confesión. También yo soy probablemente lo bastante cobarde como para dar fondos a la gerontología de «elixir»: al mismo tiempo, deseo que no haya nada de eso para no sentirme tentado. Los elixires me parecen una aspiración anti-eugenésica de la peor clase y no constituyen un modo de crear un mundo que nuestros descendientes puedan disfrutar. Al pensar de esta forma hago una mueca, me froto dos espesas cejas, que no he pedido, con la yema de un pulgar todavía felizmente oponible, estornudo a través de fosas nasales cuyo sonido se parece cada día más a las explosiones de un viejo sofá de estilo eduardiano cuando alguien se sienta en él y, con nudillos que aún no tocan el suelo, pero casi, voy haciendo cabriolas hacia mi próximo artículo.

Su imaginación poética surge constantemente en pequeñas digresiones, incluso en sus artículos más difíciles. Y, tal como cabe esperar, era un gran amante de los poetas. Llevaba en su cabeza mucha poesía, especialmente la de A. E. Housman. Ta l vez identificaba al Bill más joven con el melancólico protagonista de Un muchacho de Shropshire [A Shropshire Lad]. En su revisión de mi primer libro —¿pueden imaginar mi júbilo al recibir una revisión de semejante persona?— citaba estas líneas:⁷⁹

De lejos, del ocaso y la mañana
Y de los doce vientos del cielo,
Llegó en un soplo la vida
A urdirme: heme aquí.
Y ahora - aguardo el aliento
Ya no más en dispersión -
Cógeme la mano y dime
Qué guarda tu corazón.
Habla y te responderé;
Cómo ayudar tu expresión;
Antes de que a los doce vientos
Dirija mi viaje sin fin.⁸⁰

Terminaba la misma revisión citando las conocidas líneas de Wordsworth en la estatua de Newton en el Trinity College, en Cambridge. Bill no quería decir esto, pero las últimas palabras del poema le van tan bien a él como a Newton y quiero dejaros con ellas.

... una mente en eterno periplo
Por extraños mares de pensamiento, sola.

4. Aceite de serpiente

Prólogo a la obra póstuma *Aceite de serpiente y otras preocupaciones*, de John Diamond³⁰⁴

John Diamond prestaba poca atención a aquellos de entre sus numerosos admiradores que alababan su coraje. Pero hay diferentes clases de coraje y debemos evitar confundirlas. Está la fortaleza física ante un destino auténticamente atroz, el coraje estoico para soportar el dolor y la indignidad en tanto que se lucha heroicamente contra una forma particularmente detestable de cáncer. Diamond rechazó esta clase de coraje para sí mismo (creo que fue demasiado modesto y, en todo caso, nadie podría negar el equivalente en su magnífica esposa). Hasta utilizó el subtítulo «porque el cáncer también ataca a los cobardes» para su conmovedora y, aún creo, valiente memoria de su propio sufrimiento.

Pero hay otra clase de coraje, y aquí John Diamond se halla inequívocamente entre los mejores de aquellos que la poseen. Se trata del coraje intelectual: el coraje de mantenerse firme en sus principios intelectuales, aun in extremis y amargamente tentado por el fácil solaz que una traición parecía ofrecer. Desde Sócrates, pasando por David Hume hasta nuestros días, aquellos que por la razón son llevados a evitar la seguridad de la superstición irracional siempre han sido desafiados: «Está muy bien que hables así ahora. Esperemos a que estés en tu lecho de muerte. Entonces será otro el cantar». El consuelo cortésmente rechazado por Hume (tal como sabemos, por la visita mórbidamente curiosa que le hizo Boswell en su lecho de muerte) era un consuelo apropiado para aquellos tiempos. En la época de John Diamond, la nuestra, lo son las milagrosas curas «alternativas» ofrecidas cuando la medicina ortodoxa parece estar fracasando y, tal vez, nos ha desahuciado.

Cuando el patólogo ya ha leído las runas; cuando los oráculos de los rayos X, la tomografía computada y la biopsia han hablado y la esperanza se diluye; cuando el cirujano entra a la habitación acompañado por «un hombre bastante alto... que parecía avergonzado... vestido con albornoz y capucha y una hoz sobre su hombro», allí es cuando los buitres de lo «alternativo» o lo «complementario» comienzan a volar en círculos. Esa es su hora. Es entonces cuando les llega su oportunidad, porque en la esperanza está el dinero y cuanto más desesperada sea esa esperanza, tanto más jugoso será el botín. Y, para ser justo, muchos de los que empujan a las personas a tomar remedios deshonestos están motivados por un honesto deseo de ayudar. Su persistente importunar a quienes están gravemente enfermos, sus intrusiones con ofertas de píldoras y pociones tienen una sinceridad que se eleva por sobre la codicia de los curanderos que fomentan.

¿Has probado el cartílago de calamar? Desde luego, los médicos del establishment se mofan de ello, pero, gracias al cartílago de calamar, mi tía está viva dos años después de que su oncólogo le diese sólo seis meses de vida (bueno, sí, ya que lo preguntas, también ha estado yendo a radioterapia). Y también está ese maravilloso sanador que practica la imposición de pies con resultados asombrosos. Aparentemente todo es cuestión de sintonizar las energías holísticas (¿o eran holográficas?) con las frecuencias naturales de las vibraciones cósmicas orgánicas (¿o eran orgónicas?). No tienes nada que perder, podrías intentarlo. Cuesta 500 libras el tratamiento, lo cual puede sonar costoso, pero ¿qué significa el dinero cuando lo que está en juego es tu vida?

Como figura pública que escribía personal y conmovedoramente acerca del horrible progreso de su cáncer, John Diamond estaba más expuesto que lo habitual a estos cantos de sirenas: lo atosigaban con ofrecimientos de bienintencionados consejos y milagros. Diamond examinó esas afirmaciones, buscó pruebas en su favor, no halló ninguna. Se percató, incluso, de que las falsas esperanzas que aquellas pretensiones hacían surgir podían ser realmente perjudiciales y mantuvo su honestidad y su claridad de perspectiva hasta el fin. Cuando mi hora llegue, no espero mostrar ni un cuarto de la fortaleza física que tuvo John Diamond, por más que él la haya desconocido. Pero sí tengo esperanzas de que él sea mi modelo en lo referente al coraje intelectual.

El contraataque obvio e inmediato es el de la arrogancia. Lejos de ser racional, ¿no fue en realidad el «coraje intelectual» de John Diamond una irracional y exagerada confianza en la ciencia, un intolerante y ciego rechazo a considerar enfoques alternativos del mundo y de la salud humana? No, no y no. La acusación tendría sostén si él hubiese apostado a la medicina ortodoxa únicamente porque era ortodoxa y si hubiese rechazado la medicina alternativa simplemente por ser alternativa. Pero, por supuesto, no hizo nada de eso. Para sus propósitos (y los míos) la medicina se define como el conjunto de prácticas que se someten al rigor de la puesta a prueba. La medicina alternativa se define como el conjunto de prácticas que no puede ser puesta a prueba, se rehúsa a ser puesta a prueba o falla sistemáticamente en la puesta a prueba. Si en un ensayo de doble ciego realizado correctamente se comprueba que una técnica de sanación posee propiedades curativas, deja de ser alternativa. Sencillamente, se transforma en medicina, tal como explica Diamond. Por otra parte, si una técnica desarrollada por el presidente del Real Colegio de Médicos falla sistemáticamente en los ensayos de doble ciego, dejará de ser parte de la medicina «ortodoxa». Que a partir de ese momento se transforme en «alternativa» o no, dependerá de si la adopta un curandero lo bastante ambicioso (siempre hay pacientes lo suficientemente crédulos).

Pero, ¿no es todavía arrogancia exigir que nuestro método de puesta a prueba deba ser el método científico? Desde luego, que se utilicen pruebas científicas para la medicina científica. Pero, ¿no es justo que la medicina «alternativa» sea puesta a prueba con métodos «alternativos»? No. No existe nada semejante a una puesta a prueba alternativa. Aquí, Diamond asume una posición. Y está bien que lo haga.

O es verdad que cierta medicina funciona, o bien no lo es. No puede ser falso en el sentido corriente pero verdadero en algún sentido «alternativo». Si una terapia o tratamiento es algo más que un placebo, los ensayos de doble ciego —realizados correctamente y analizados de modo estadístico— lo mostrarán eventualmente con toda claridad. Muchos candidatos a ser reconocidos como medicina «ortodoxa» fallan en esta prueba y son descartados en forma sumaria. La etiqueta de «alternativa» no debería proveerles de inmunidad ante ese destino (aunque, ay, sí que lo hace).

El príncipe Carlos solicitó recientemente fondos públicos, por 10 millones de libras esterlinas, para gastarlos en la investigación de las afirmaciones de la medicina «alternativa» o «complementaria». Una sugerencia admirable, aunque no queda claro de manera inmediata por qué el gobierno, que debe hacer malabarismos con prioridades que compiten entre sí, es la fuente adecuada de dinero, dado que las principales técnicas «alternativas» ya han sido puestas a prueba —y fracasado— una y otra, y otra vez. John Diamond nos cuenta que el negocio de la medicina alternativa en Gran Bretaña mueve miles de millones de libras. Tal vez, una pequeña parte de las ganancias generadas por estas medicinas podrían destinarse a poner a prueba si realmente funcionan o no. Esto es, después de todo, lo que se espera que hagan las compañías farmacéuticas «ortodoxas». ¿Podría ser que los proveedores de las medicinas alternativas sepan demasiado bien cuál sería el resultado de las pruebas? Si así fuese, su resistencia a financiar su propia Némesis sería completamente comprensible. Con todo, tengo la esperanza de que ese dinero salga de algún sitio, tal vez de los recursos de caridad del propio príncipe Carlos. Yo estaría dispuesto a formar parte de un comité asesor para invertirlo, si me invitaran a participar. En realidad, sospecho que 10 millones de libras son más de lo que sería necesario para decir adiós a la mayor parte de las más populares y lucrativas prácticas «alternativas».

¿Cómo podría gastarse ese dinero? Tomemos como ejemplo la homeopatía y supongamos que disponemos de una fracción del subsidio lo bastante grande como para planear un experimento en una escala moderadamente grande. Habiendo dado su consentimiento, 1000 pacientes serían divididos en dos grupos: 500 en el grupo experimental (que recibiría la dosis homeopática) y 500 en el grupo control (que no la recibiría). Haciendo hasta lo imposible por respetar el principio «holístico» de que todo individuo tiene que ser tratado como un individuo, no insistiremos en dar a los sujetos experimentales la misma dosis. No haríamos nada tan tosco. En lugar de ello, cada paciente del ensayo sería examinado por un homeópata certificado que le prescribiría una terapia completamente personalizada. Ni siquiera sería necesario que diferentes pacientes recibieran la misma sustancia homeopática.

Pero llega el momento de la importantísima aleatorización de doble ciego. Una vez que todos los pacientes hubieran recibido sus respectivas prescripciones escritas, la mitad de los pacientes serían designados controles, en forma aleatoria. Los controles no recibirían la dosis prescrita. En su lugar, se les daría una dosis idéntica a la prescrita en todos sus aspectos, pero con una diferencia crucial. El presunto ingrediente activo de la preparación habría sido omitido. La selección al azar sería efectuada por medio de un ordenador, de tal modo que nadie supiese cuáles pacientes son experimentales y cuáles controles. Ni los propios pacientes lo sabrían. Tampoco lo sabrían los terapeutas ni los farmacéuticos que prepararan las dosis, ni aun los médicos que juzgaran el resultado. Los envases de las medicinas estarían identificados por medio de un impenetrable código numérico. Esto tiene una importancia vital, porque nadie niega el efecto placebo: algunos pacientes que creen estar recibiendo una cura efectiva se sienten mejor que los pacientes que creen lo contrario.

Cada paciente sería examinado por un equipo de médicos y homeópatas, tanto antes como después del tratamiento. El equipo escribiría sus resultados para cada paciente: ¿este paciente en particular está mejor, igual o peor que antes? Solamente cuando estos veredictos se hubiesen escrito y estuviesen a salvo, se descifrarían los códigos numéricos. Únicamente entonces sabríamos cuáles de los pacientes han recibido sus dosis homeopáticas y cuáles los placebos. Los resultados serían analizados estadísticamente para averiguar si las dosis homeopáticas tuvieron algún efecto en los pacientes. Tengo muy clara mi opinión al respecto, pero precisamente allí radica la belleza de la ciencia: no puedo sesgar el resultado. Y tampoco podrían hacerlo los homeópatas que apostarían por lo contrario. El diseño experimental de doble ciego neutraliza todos estos sesgos. El experimento puede ser llevado a cabo por defensores de la homeopatía, por escépticos o por ambos trabajando en conjunto, y nada de esto cambiará el resultado.

Existe toda clase de detalles con los cuales este diseño experimental podría hacerse más sensible. Los pacientes podrían ser agrupados en parejas según su edad, su peso, su sexo, su diagnóstico, su pronóstico y su prescripción homeopática. La única diferencia consistente es que a uno de los miembros de la pareja se le ha designado aleatoria y secretamente control y se le administrará un placebo. Las pruebas estadísticas luego comparan específicamente cada individuo al que se ha suministrado el «tratamiento» con su pareja de control.

El diseño de parejas más refinado es aquel en el que se utiliza cada paciente como su propio control, administrándole sucesivamente la dosis experimental y la de control sin que el individuo sepa el momento en que se lleva a cabo el cambio. El orden de administración de los dos tratamientos a un paciente dado estaría determinado al azar, un cronograma

aleatorio diferente para cada paciente.)

Los diseños experimentales pareados y los que utilizan al mismo individuo como su propio control poseen la ventaja de aumentar la sensibilidad de la prueba. En otras palabras, estos diseños aumentan las posibilidades de que se obtenga un resultado exitoso estadísticamente significativo para la homeopatía. Nótese que la obtención de un éxito estadísticamente significativo no es un criterio muy exigente. No es necesario que todos los pacientes se sientan mejor con la dosis homeopática que con la dosis de control. Todo lo que buscamos es una pequeña ventaja de la homeopatía sobre el control ciego, una ventaja que, por más pequeña que fuese, sea demasiado grande como para poder ser atribuida al azar de acuerdo con los métodos habituales de la estadística. Esto es lo que se exige en forma rutinaria a las medicinas ortodoxas antes de que se les permita ser publicitadas y vendidas como curativos. Es bastante menos de lo que pide una compañía farmacéutica prudente antes de invertir una gran cantidad de dinero en la producción en masa.

Llegamos, ahora, a un delicado hecho acerca de la homeopatía en particular, ya tratado por John Diamond, pero sobre el cual vale la pena hacer hincapié. Un dogma fundamental de la teoría homeopática es que el ingrediente activo —tintura de árnica, veneno de abeja o lo que sea— debe ser diluido sucesivamente numerosas veces hasta que —todos los cálculos concuerdan— no quede una sola molécula del ingrediente de marras. En efecto, los homeópatas hacen la atrevida y paradójica afirmación de que cuanto más diluida esté la solución, más potente será su acción. El prestidigitador e investigador James Randi ha calculado que, después de una típica secuencia de diluciones «sucisivas»,⁸² habría una molécula de ingrediente activo en un recipiente del tamaño ¡del sistema solar! (En realidad, en la práctica, habría más moléculas solitarias rebotando por allí aun en agua de la mayor pureza factible.)

Ahora bien, piénsese en lo que esto hace. Toda la lógica del experimento es comparar dosis experimentales (las cuales incluyen el ingrediente «activo») con dosis de control (las cuales incluyen los mismos ingredientes, excepto el activo). Las dos dosis deben presentar la misma apariencia, el mismo sabor y la misma sensación en la boca. El único aspecto en el que difieren tiene que ser la presencia o ausencia del ingrediente supuestamente curativo. Pero en el caso de la medicina homeopática, la dilución es tal que ¡no hay diferencias entre la dosis experimental y la dosis de control! Ambas contienen el mismo número de moléculas del ingrediente activo: cero (o el mínimo que sea posible conseguir en la práctica). Esto parece sugerir que en un ensayo de doble ciego, por principio, la homeopatía no puede tener éxito. ¡Hasta se podría decir que un resultado exitoso equivaldría a un diagnóstico de que no se ha logrado diluir suficientemente la solución!

Hay una escapatoria imaginable, por la cual se han deslizado muchos homeópatas desde que se les llamara la atención sobre esta embarazosa dificultad. La forma de acción de sus remedios, dicen, no es química, sino física. Concuerdan en que no queda una sola molécula del ingrediente activo en la botella que el paciente compra, pero esto solo tiene importancia si se piensa desde una perspectiva química. Los homeópatas creen que, en virtud de algún mecanismo desconocido para los físicos, en las moléculas del agua utilizada para diluir el ingrediente activo queda impresa una especie de «rastros» o «memoria» física de las moléculas activas. Es el molde físicamente impreso en el agua el que cura al paciente, no la naturaleza química del ingrediente original.

Se trata de una hipótesis científica, en el sentido de que puede ponérsela a prueba. Es, en efecto, fácil de poner a prueba y, si bien no me molestaría en hacerlo yo mismo, ello es solamente porque pienso que nuestras finitas dotaciones de tiempo y dinero podrían utilizarse de mejor manera poniendo a prueba una idea más plausible. Pero cualquier homeópata que realmente crea en su teoría debería estar afanándose día y noche. Después de todo, si los ensayos de doble ciego de los tratamientos a pacientes diesen resultados positivos fiables y repetidos, ganaría un Premio Nobel no sólo de Medicina, sino también de Física. Este homeópata habría descubierto un principio de la física completamente nuevo, tal vez una nueva fuerza fundamental del universo. Con semejante prospecto a la vista, los homeópatas probablemente compitan en sus ansias por llegar primero al laboratorio, a toda carrera —como alternativos Watsons y Cricks— para exigir esta rutilante corona científica. Pero, no, en realidad, eso no ocurre. ¿Será que, después de todo, no creen realmente en su teoría?

En este punto, arañamos el fondo del barril de las excusas. «Algunas cosas son verdaderas a nivel humano, pero no se prestan para las pruebas científicas. La escéptica atmósfera del laboratorio científico no es conducente para las sensibles fuerzas involucradas.» Tales excusas son ofrecidas habitualmente por los practicantes de terapias alternativas, incluyendo aquellas que presentan las dificultades de principio de la homeopatía, pero que así y todo fracasan en forma sistemática en los ensayos de doble ciego. John Diamond es un escritor cáusticamente hilarante y uno de los pasajes más divertidos de su libro es su descripción de una puesta a prueba experimental de la «kinesiología» realizada por Ray Hyman, colega mío en Csicop.⁸³

Resulta que tengo una experiencia personal con la kinesiología. La utilizaba el único practicante de curandería que, para mi vergüenza, he consultado. Me había torcido el cuello y me habían recomendado enfáticamente a un terapeuta especializado en manipulaciones. Sin duda, las manipulaciones pueden ser muy eficaces y esta mujer estaba disponible los fines de semana, un momento en el que no deseaba molestar a mi doctor habitual. El dolor y una mente abierta me llevaron a darle una oportunidad. Antes de que comenzase con las manipulaciones propiamente dichas, su técnica de diagnóstico fue la kinesiología. Yo debía permanecer acostado y estirar mi brazo y ella lo empujaba, comprobando mi fuerza. La clave del diagnóstico era el efecto de la vitamina C sobre la fuerza de empuje de mi brazo. Pero no se me pidió que ingiriera la vitamina. En lugar de ello (y no exagero, se trata de la verdad literal) me colocó sobre el pecho una botella con vitamina C... cerrada. Esto pareció causar un inmediato y dramático incremento en la fuerza de empuje de mi brazo. Cuando le expresé mi natural escepticismo, ella me respondió alegremente «Sí, la C es una vitamina maravillosa, ¿no es verdad?». La cortesía evitó que me levantara y saliera inmediatamente del consultorio pues hasta acabé pagándole un misero honorario (para evitar un pleito).

Lo que se necesitaba (dudo de que aquella mujer siquiera hubiese entendido el porqué) era una serie de ensayos de doble ciego, en los cuales ni ella ni yo supiésemos cuál botella contenía el supuesto ingrediente activo o lo que fuese. Esto fue lo que el profesor Hyman se tomó el trabajo de hacer, en la hilarante descripción de John Diamond de un caso similar. Cuando, de manera predecible, la técnica alternativa falló ignominiosamente en la prueba de doble ciego, el terapeuta emitió esta respuesta inmortal: «¿Lo ve? Por eso no hacemos más ensayos de doble ciego. ¡Nunca funciona!».

Una gran parte de la historia de la ciencia, en particular de la ciencia médica, ha consistido en un progresivo alejamiento de la superficial seducción de las historias individuales que parecen —pero sólo parecen— mostrar un patrón. La mente humana es una exuberante narradora de historias y, más aún, una licenciosa buscadora de patrones. Vemos caras en nubes y tortillas, la fortuna en las hojas de té y en los movimientos planetarios. Resulta bastante difícil comprobar la diferencia entre un auténtico patrón y una ilusión superficial. La mente humana debe aprender a desconfiar de su innata tendencia a salirse con la suya y ver patrones allí donde sólo hay azar. Para eso sirven las estadísticas y es por eso que no debería adoptarse ninguna droga o técnica terapéutica hasta que hubiese sido comprobada por un experimento analizado estadísticamente, en el cual la proclividad de la mente humana a encontrar patrones haya sido eliminada del panorama en forma sistemática. Las historias personales nunca son una buena prueba de una tendencia general.

A pesar de ello, se oye a algunos médicos iniciar un juicio con algo así como «Las pruebas dicen otra cosa, pero en mi experiencia clínica...». ¡Esto podría constituir mejor fundamento para cambiar de médico que para denunciar una mala praxis! O, al menos, es lo que parecería seguirse de todo lo que he venido diciendo. Pero se trata de una exageración. Por cierto, antes de que una medicina sea certificada para su utilización general, debe ser puesta a prueba adecuadamente y debe obtener la aprobación de la significación estadística. Pero la experiencia clínica de un médico maduro es, como poco, una excelente guía acerca de cuáles hipótesis podrían valer la pena (en términos de trabajo y de costo) poner a prueba. Y puede decirse aun más. Correcta o incorrectamente (a menudo correctamente) nos tomamos en serio el juicio personal de un individuo humano respetado. Es así con los juicios estéticos, razón por la cual un crítico famoso puede elevar o hundir una obra de Broadway o de Shaftesbury Avenue. Nos guste o no, la gente se inclina por lo anecdótico, por lo particular, por lo personal.

Y esto, casi paradójicamente, contribuye a hacer de John Diamond un expositor tan poderoso. Se trata de un hombre al cual admiramos por su historia personal y cuyas opiniones queremos leer porque las expresa muy bien. Las personas que podrían no prestar atención a un conjunto de estadísticas innominadas, enunciadas por un científico o médico impersonal prestarán atención a John Diamond y no sólo porque escribía de manera cautivadora, sino porque mientras escribía, se estaba muriendo y lo sabía: moría a pesar de los mejores esfuerzos de las prácticas médicas que defendía contra adversarios cuya única arma es la anécdota. En realidad no hay paradoja alguna. John Diamond puede llamarnos la atención a causa de sus singulares cualidades y de su humana historia. Lo que oímos cuando le escuchamos no es anecdótico. Está cimentado en un riguroso examen. Sería sensato y se impondría por sí mismo, aun si el autor no se hubiese ganado previamente nuestra admiración y nuestro afecto.

John Diamond no iba a entrar dócilmente en la noche. Cuando se fue, lo hizo con las pistolas al rojo vivo. Los capítulos espléndidamente polémicos de Aceite de serpiente lo tuvieron ocupado justo hasta el fin, trabajando no tanto contra el reloj como contra la mismísima carroza alada del tiempo. No se enfureció contra la desaparición de la luz ni contra el malvado cáncer ni contra su cruel destino. ¿Qué sentido tendría, qué les importaría? En cambio, los adversarios que eligió sí pueden intentar evadir el ataque. Son adversarios que merecen que se los golpee duramente, adversarios cuya neutralización haría del mundo un lugar mejor: cinicos charlatanes (o soñadores honestamente tontos) que predicán a los crédulos infortunados. Y lo mejor de todo es que, aunque este gallardo hombre haya muerto, sus armas no yacen en silencio. Ha dejado una plaza fuerte. Su libro póstumo ya lanza una andanada. Abrid fuego y no os detengáis.

5. Hasta las tropas toscanas

Stephen Jay Gould y yo no agotábamos nuestras tardes conversando. Fuimos muy cordiales en nuestros encuentros, pero sería falaz sugerir que éramos íntimos. Nuestras diferencias científicas, incluso, habían sido llevadas al formato de libro por el filósofo Kim Sterelny, en Dawkins versus Gould: supervivencia del más apto.³⁰⁵ A su vez, Andrew Brown, en La guerra darwiniana: sobre cómo los estúpidos genes se transformaron en egoístas dioses,³⁰⁶ ha llegado tan lejos como para dividir a los darwinianos modernos en «gouldianos» y «dawkinsianos». Sin embargo, a pesar de nuestras diferencias, no es sólo el respeto por los muertos lo que me lleva a incluir en esta obra una sección sobre Stephen Gould con un tono en gran medida positivo.

«Y hasta las tropas toscanas» (Steve habría completado la cita con su formidable memoria literaria) «apenas podían contener sus vivas.» Macaulay³⁰⁷ celebraba la admiración que puede unir a los enemigos en la muerte. La palabra «enemigos» es demasiado fuerte para una disputa puramente académica, pero «admiración» no lo es. Había muchas cosas por las que luchábamos codo a codo. En su reseña de Escalando el Monte Improbable, Steve invocó entre nosotros una compartida pertenencia, sentimiento que era recíproco, de cara a un enemigo común.³⁰⁸

En esta importante batalla por informar a un público dubitativo (cuando no abiertamente hostil) acerca de las afirmaciones de la evolución darwiniana y explicar tanto la belleza como el poder de este revolucionario enfoque de la vida, me siento hermanado con Richard Dawkins en una empresa común.

Nunca se sintió avergonzado por su inmodestia y espero que se me perdone el compartir con mis lectores la única ocasión en la cual su generosidad le impulsó a incluirme en ella: «Richard y yo somos las dos personas que mejor escribimos sobre la evolución...»³⁰⁹. Había un «pero», desde luego, mas debo continuar.

Las reseñas que siguen, distanciadas entre sí por muchos años, muestran lo que espero se lea como un equivalente sentimiento de común pertenencia, aun cuando son críticas. Desde Darwin fue la primera colección de los celebrados ensayos de Gould aparecidos en Natural History. Marcó el tono para todos ellos; el tono «agudamente delirante» de Regocijarse con la diversidad de la naturaleza (5.1) también podría ser adecuado para cualquiera de ellos.

El arte de lo desarrollable (5.2), si bien fue escrito en 1983, no ha sido publicado previamente. Se trata de una reseña conjunta en La República de Plutón de Peter Medawar y de la tercera de las colecciones de ensayos de Natural History de Gould. Me lo encomendó The NewYork Review of Books, pero eventualmente, por razones que ya no recuerdo, su publicación no llegó a realizarse. Años más tarde, le envié la reseña a Steve y él me expresó afectuosamente su desilusión ante el hecho de que nunca hubiese sido publicada. Medawar era uno de mis héroes intelectuales y también lo era de Gould: esa era otra cosa que teníamos en común. Mi título, «El arte de lo desarrollable», une El arte de lo soluble³¹⁰ de Medawar con el interés de Gould por la evolución del desarrollo.

La vida maravillosa es, en mi opinión, un libro hermoso y desviado. También ha desviado a otros: su retórica entusiasta ha llevado a otros autores a conclusiones absurdas que van mucho más lejos que las intenciones del Dr. Gould. Desarrollo este aspecto en uno de los capítulos de mi libro Destejiendo el arco iris, «Enormes símbolos confusos de un imaginario romance». Este artículo, que aquí aparece reimpresso como Hallucigenia, Wiwaxia y sus amigos (5.3) -el título que le diera el Sunday Telegraph- es mi reseña de La vida maravillosa.

Chauvinismo humano y progreso evolutivo (5.4) es mi reseña de Full House,⁸⁴ un libro al que los editores británicos rebautizaron como Life's Grandeur [La grandeza de la vida]. La reseña fue publicada en pareja con la reseña que Steve escribió sobre Escalando el Monte Improbable. El director de Evolution pensó que sería divertido invitar a cada uno de nosotros a reseñar el libro del otro, en forma simultánea, sabiendo de la existencia pero no del contenido de la reseña del otro. La reseña de Gould tenía el característico título de «Autoayuda para un erizo atascado en el túmulo de un topo». Full House trata acerca de la idea de progreso en evolución. Conuerdo con las objeciones de Gould a la idea de progreso tal como él lo veía. Pero en esta reseña desarrollo dos significados alternativos de progreso que creo importantes y no tan vulnerables a sus objeciones. Mi intención no era únicamente reseñar un libro, sino también hacer una contribución al pensamiento evolutivo.

Stephen Jay Gould fue mi contemporáneo exacto, pero siempre lo consideré como a alguien mayor que yo, probablemente porque sus prodigiosos conocimientos parecían pertenecer a una época más culta. Su colega de toda la vida, Niles Eldredge, quien me enviara con gran amabilidad el texto de su conmovedor panegírico, decía que había perdido un hermano mayor. Años antes me había parecido natural pedir el consejo de Steve cuando, viajando por Estados Unidos, fui invitado a sostener un «debate» televisivo con un creacionista. Steve me dijo que él siempre había rechazado esas invitaciones, no porque tuviese miedo de «perder» el debate (la sola idea es risible), sino por una razón más sutil que yo acepté y nunca olvidé. Poco antes de que su última enfermedad comenzara, le escribí recordándole el consejo que me había dado y proponiéndole publicar una carta conjunta ofreciendo el mismo consejo a otros. Steve aceptó con entusiasmo y sugirió que yo preparase un borrador sobre el cual pudiésemos trabajar juntos más tarde. Lo hice, pero lamentablemente «más tarde» nunca llegó. Cuando supe de su repentina muerte le escribí a Niles Eldredge preguntándole si él pensaba que a Steve le hubiese gustado que yo publicara la carta de todos modos. Niles me alentó a hacerlo y ese texto cierra la sección con el nombre de Correspondencia inconclusa con un «peso pesado» darwiniano (5.5).

Para bien o para mal, Steve Gould ejercía una gran influencia en la cultura científica estadounidense y, tras el balance, lo bueno sobrepasa. Resulta placentero que, justo antes de su muerte, lograra completar su magnum opus acerca de la evolución y su ciclo de ensayos de Natural History en 10 volúmenes. Aunque disintíamos en mucho, compartíamos también mucho, incluyendo un fascinado deleite ante el mundo natural y una apasionada convicción de que tales maravillas no merecen nada menos que una explicación puramente natural.

5.1. Regocijarse con la diversidad de la naturaleza³¹¹

Reseña de Desde Darwin, de S. J. Gould

«El autor nos muestra lo que se descubre cuando se eliminan las señales de advertencia que hace un siglo Darwin arrancó a la biología». ¿Se trata de un exceso verbal o de una técnica de striptease estimuladamente paradójica? El primer ensayo del libro discute la reserva del propio Darwin, quien sólo dio a conocer su teoría 20 años después de haberla concebido. Volveré sobre esto. La cita de la publicidad en la sobrecubierta del libro da una falsa impresión. La prosa de Stephen Gould es elegante, erudita, aguda, coherente y vigorosa. En mi opinión, además, Gould está en lo correcto en mucho de lo que dice. Si hay elementos paradójicos y exageración en el pensamiento del doctor Gould, nadie los va a encontrar entre las tapas de este libro. Desde Darwin es una colección de ensayos que aparecieron originalmente en su columna mensual regular de Natural History. Hábilmente editados para fluir en ocho secciones principales, los 33 ensayos de los cuales sólo puedo mencionar una muestra, refuerzan mi impresión de que el periodismo científico es demasiado importante como para ser dejado en manos de periodistas únicamente y alienta mi esperanza de que, en todo caso, los auténticos científicos puedan ser mejores divulgadores que los periodistas.

La colección de Gould comienza a parecerse al inmortal El arte de lo soluble, de Peter Medawar. Y, si bien el estilo no hace que el lector ría con alegre deleite y vaya velozmente a mostrárselo a otros —a cualquiera— del modo en que lo hace el estilo de Medawar, debemos agradecer a Gould algunas líneas memorables. Sin duda, los aguafiestas puritanos de la Ciencia para «el pueblo» denunciarán el vívido y útil antropomorfismo de «Reproducir todo lo que podáis mientras dispongáis del efímero recurso, porque no durará mucho y alguno de vuestros descendientes debe sobrevivir para encontrar más». Pero, pensándolo bien, deben estar demasiado ocupados intrigando a favor de la abolición de la esclavitud en las hormigas o reflexionando sobre cuán perverso resulta decir:

La selección natural dicta que los organismos actúen en su propio beneficio... «Luchan» continuamente por incrementar la representación de sus genes a expensas de sus congéneres. Y esto, con toda su crudeza, es todo: no hemos descubierto en la naturaleza ningún principio más elevado.

Desde Darwin sabemos por qué existimos y sabemos también, al menos, cómo comenzar a explicar la naturaleza humana. Conuerdo en que la selección natural es «la noción más revolucionaria de la historia de la biología» y yo hasta jugaría con la idea de sustituir «biología» por «ciencia». A pesar de su infantil sencillez, a nadie se le ocurrió hasta siglos después de que ideas mucho más complicadas se hubiesen tornado moneda corriente y es, aun hoy, objeto de mala interpretación y hasta de apatía entre la gente culta. Un microcosmos de este enigma histórico constituye el tema del primer ensayo de Gould. Al igual que la humanidad —antes de descubrir la selección natural— esperó más siglos de los que nuestra perspectiva del pasado considera necesarios, Darwin retrasó la publicación de su teoría hasta pasados 20 años después de su concepción, en 1838. La explicación de Gould es que Darwin tenía miedo de las consecuencias psicológicas de su idea. Observó que Wallace nunca admitiría que la propia mente humana tenía que ser un producto material de la selección natural. Darwin, de hecho, era un materialista científico.

En otro ensayo, Gould es alentado a especular, por la cercanía genética entre humanos y chimpancés, que la «procreación entre estas dos especies bien puede ser posible». Lo dudo, pero es agradable pensar que sí y probablemente Gould exagera cuando lo califica de «el experimento científico más... éticamente inaceptable que puedo imaginar». Desde el punto de vista de mi ética, son concebibles experimentos mucho menos aceptables y esos se llevan a cabo realmente, todos los días, en los laboratorios de fisiología animal. Además, la hibridación entre chimpancé y humano sería precisamente la paliza que la «dignidad humana» necesita. Gould es bastante bueno, en general, en lo que se refiere a vapulear la vanidad especista del ser humano y, en particular, rechaza el mito de que la evolución representa un progreso hacia el hombre. Este escepticismo da forma a su valioso «Arbustos y escaleras en la evolución humana», y dispara su desprecio por los intentos de ordenar las razas humanas en primitivas y avanzadas.

Vuelve a atacar la idea de progreso en otra de sus formas, la de la teoría de la ortogénesis, la idea de que las tendencias evolutivas poseen su propio impulso interno, el cual eventualmente lleva a los linajes a la extinción. Su narración de la clásica historia del Alce Irlandés gana en frescura gracias a su familiaridad con los fósiles del Museo de Dublín y desmiente el mito de que la paleontología es árida y aburrida. Su conclusión de que las consabidas pesadísimas astas eran importantes para la vida social es probablemente correcta, pero es posible que subestime el papel de la competencia intraespecífica en la extinción de las especies. Las grandes astas podrían haber causado directamente la extinción del Alce Irlandés en tanto que, al mismo tiempo, justo en el momento de la extinción, los individuos con cuernos relativamente grandes estuviesen reproduciéndose más que los que poseían cuernos relativamente pequeñas. Me gustaría ver a Gould llegar a un acuerdo con el impacto «ortoselectivo» de las «carreras armamentísticas» tanto entre especies como dentro de ellas. Parece acercarse a ello en su ensayo sobre la «Explosión cámbrica».

La historia natural puede venderse por su fascinación intrínseca, pero se la utiliza mucho mejor para enfatizar una idea. Gould nos cuenta acerca de una mosca que se come a su madre desde adentro, de cigarras de 17 años y de bambúes de 120, o extraños mejillones que atraen a los peces con un señuelo. Utiliza una útil táctica. Abrir la mente del lector por medio de la duda, sembrando luego un importante principio biológico. Un principio del cual me hubiese gustado oír más es el de las limitaciones de la perfección evolutiva: «Las orquídeas son máquinas como las de Rube Goldberg, un ingeniero perfecto hubiese inventado algo mejor» (Rube Goldberg es el Heath Robinson estadounidense). Mi propio ejemplo favorito, heredado de un tutor de mi carrera de grado, es el recurrente nervio laríngeo. Se inicia en la cabeza, baja hacia el pecho, rodea la aorta, vuelve a subir y se introduce otra vez directamente en la cabeza. En efecto, este desvío debe resultar todo un despilfarro en una jirafa. El primer ingeniero humano en diseñar un motor de reacción sencillamente descartó el viejo motor de hélice y comenzó de cero. ¡Imagínese el artefacto que hubiese producido de haber estado constreñido a «evolucionar» su motor de reacción, modificando un motor de hélice de a una parte por vez, tuerca por tuerca y tornillo por tornillo!

Y ya que hablamos del problema de la perfección, creo que Gould exagera la importancia de las «mutaciones neutrales». Los genetistas moleculares están comprensiblemente interesados en los cambios del ADN como acontecimientos moleculares y todo aquello que no tenga efectos sobre las funciones de las proteínas puede ser llamado razonablemente mutaciones neutrales. Pero, para quien estudia la biología del organismo completo, son menos que neutrales: ¡no son mutaciones, en ningún sentido interesante! Si los neutralistas moleculares tienen razón, su clase de mutación neutral estará siempre oculta para el biólogo de campo y para la selección natural. Y si un biólogo de campo realmente observa variación en los fenotipos, la pregunta acerca de si la variación podría ser neutral desde el punto de vista de la selección no puede ser respondida en el laboratorio de bioquímica.

Varios ensayos tratan de diversos aspectos de la relación entre el darwinismo y la sociedad y la política humanas. Hay mucha humana sensatez en ellos y conuerdo con la mayoría de lo que allí se dice. Aunque la «sociobiología» está inspirando excelentes investigaciones, Gould tiene razón en que también ha llevado a cierto oportunismo de baja categoría. «Pero, ¿ha habido alguna vez un perro que alabara sus pulgas?», preguntaba Yeats. Tal vez pueda responsabilizarse a un perro por las pulgas que dispersa, pero únicamente en pequeña medida. En la reunión de la AAAS⁸⁵ que tuvo lugar en Washington en 1997, Gould y yo fuimos testigos de un ataque organizado dirigido a su más distinguido colega de Harvard.⁸⁶ Gould se merecía su ovación por la apropiada cita de Lenin con la cual repudió a esa chusma. Pero mientras Gould miraba esas patéticas pulgas saltando fútilmente alrededor del escenario y coreando «genocidio» —ni más ni menos— ¿se preguntó, con algo de cargo de conciencia, de qué perro se habían estado alimentando esas pulgas?

El Epílogo mira hacia el futuro y estimula el apetito por el segundo volumen, el cual espero con anhelo que aparezca pronto.⁸⁷ Un tema del cual sé que Gould ya ha llevado más lejos en la columna de Natural History es su antipatía por «el extremo atomismo» de considerar a los organismos como «receptáculos temporarios... nada más que instrumentos que los genes utilizan para fabricar más genes iguales a sí mismos»³¹². Al describir esto como «insentido metafórico», Gould subestima la sofisticación de la idea, expresada en su forma moderna por primera vez de manera persuasiva por George C. Williams.³¹³ La disputa es, en gran medida, semántica. La eficacia biológica inclusiva⁸⁸ se define de tal modo, que decir «el individuo actúa de manera tal de maximizar su eficacia biológica inclusiva es equivalente a decir «los genes actúan de manera tal de maximizar su supervivencia». Ambas formas son valiosas para diferentes fines. Ambas contienen un elemento de personificación; es peligrosamente más fácil personificar a los organismos que a los genes. La selección de genes no es una idea ingenuamente atomista, puesto que reconoce que los genes son seleccionados por su capacidad para interactuar de manera productiva con otros genes con los cuales más probablemente compartan «receptáculos». Esto quiere decir, con los otros genes del acervo génico y entonces el acervo génico puede recordar un «sistema regulado homeostáticamente» que tiende a regresar a su (o uno de sus) estado(s) evolutivo(s) estable(s). La determinación irrevocable por los genes no es parte de la idea, como tampoco lo es nada que se parezca remotamente al mapeo del genotipo en el fenotipo, siguiendo el estilo «un gen, un carácter». En todo caso, nada tiene que ver con la «suprema confianza en la adaptación», la cual probablemente sí se encuentre entre los devotos de la «selección individual» o la «selección de especies».

«Me regocijaré con la diversidad de la naturaleza y dejaré la quimera de las certidumbres a los políticos y los sacerdotes»: una resonante conclusión para un libro estimulante. El trabajo de una mente científica libre e imaginativa. La triste paradoja final es esta: una mente capaz de tal regocijo, lo bastante abierta como para contemplar el cambiante esplendor de 3000 millones de años y conmovirse con la antigua poesía escrita en las rocas, ¿cómo puede no aburrirse con el babeo efímero de jóvenes panfletistas y la fría prédica de resentidos de la vieja guardia? Sin lugar a dudas, tienen razón al decir que la ciencia no es políticamente neutral. Pero, si para ellos eso es lo más importante con respecto a la ciencia, ¡imagínalos lo que se pierden! Stephen Gould está bien capacitado y estratégicamente colocado para eliminar incluso esas oscuras señales de advertencia y deslumbrar esos pobres ojos inexpertos.

5.2. El arte de lo desarrollable

Reseña de La República de Plutón,³¹⁴ de Peter Medawar y de Dientes de gallina y dedos de caballo,³¹⁵ de Stephen Jay Gould

El reconocido maestro de las bellas letras de la biología ha sido, por largo tiempo, sir Peter Medawar. Si hay un biólogo más joven o un biólogo estadounidense que pueda compararsele, probablemente sea, en ambos casos, Stephen Jay Gould. Por ello recibí con expectación estas dos colecciones de ensayos, reflexiones de dos biólogos señeros y profundamente cultos sobre su materia y su historia y filosofía.

La República de Plutón es uno de esos títulos que no pueden mencionarse sin una explicación inmediata y sir Peter comienza de este modo:

Hace muchos años, un vecino cuyo sexo la caballerosidad me impide divulgar [es necesario ser un Medawar para salirse con la suya en algo así hoy en día], exclamó al saber de mi interés en la filosofía: «¿No le parece sencillamente encantadora La República de Plutón?». La República de Plutón ha permanecido en mi mente, desde aquel momento, como una descripción sobremanera adecuada del submundo intelectual que tantos de los ensayos de este libro exploran. Cada uno de nosotros mora en la República de Plutón en relación con nuestros propios prejuicios...

Aquí alimento una malévola media esperanza de que Stephen Gould pueda encontrarse entre los habitantes del submundo privado de Medawar: sus más mojigatos consignatarios de una notoria carta a The New York Review of Books acerca de la «sociobiología» (13 de noviembre de 1975) son conspicuos habitantes del mío. Pero Gould está varios escalones por encima de esos antiguos asociados suyos y él no se encuentra entre los blancos de Medawar. Por cierto, entre ellos hay muchos blancos en común: los medidores de CI, por ejemplo.

La mayoría de los ensayos de La República de Plutón han aparecido dos veces antes: primero como reseñas de libros o transcripciones de conferencias, y luego en antologías previas tales como El arte de lo soluble y La esperanza de progreso,³¹⁶ los cuales presumiblemente fueron reseñados en su momento. Si bien, por ello, dedicaré menos de la mitad del espacio de esta reseña conjunta, repudio vigorosamente toda protesta basada en que estas antologías de segundo orden son «demasiado de algo bueno». Los primeros libros llevan ya mucho tiempo agotados y he estado explorando las librerías de usados desde que mi volumen de El arte de lo soluble fue robado. Cuando los releí, descubrí que tenía perfectamente grabados de memoria mis pasajes favoritos. ¿Quién podría olvidar, por cierto, la oración introductoria de la Romanes Lecture de 1968, «Ciencia y literatura»? «Espero que no me consideréis descortés si al comenzar digo que por nada del mundo hubiese asistido a una conferencia como la que tal vez crean que estoy por ofrecer». Esto inspiró la adecuada réplica de John Holloway: «Este conferencista jamás puede haber sido considerado descortés en toda su vida».

O escúchese a Medawar hablando de otro gran biólogo, sir D'Arcy Thompson:

[...] Era un famoso conversador y conferencista (a menudo se piensa que ambas cualidades van juntas, pero eso rara vez ocurre) y autor de una obra que, considerada como literatura, es comparable con obras de Pater o Logan Pearsall Smith en su completo dominio del estilo de bel canto. Añádase a esto que era un hombre de más de seis pies de altura, que tenía la textura y el porte de un vikingo y el aire orgulloso producto de saber que se es guapo.

El lector puede no tener claro lo de Logan Pearsall y Pater, pero queda con la abrumadora impresión (puesto que probablemente conoce el giro lingüístico de P. G. Wodehouse) de un estilo que es indudablemente «bel» y que bien puede ser «canto».

Medawar halaga constantemente a sus lectores, suponiendo en ellos una erudición que los supera, pero haciéndolo de tal modo que estos terminan casi creyendo que esa erudición es auténtica:

«Mili» dijo John Venn en 1907, ha «dominado el pensamiento y los esfuerzos de los alumnos inteligentes en tal medida que hoy en día muchos encontrarían difícil de comprender»; con todo, él todavía podía suponer un conocimiento general de las ideas de Mili...

El lector apenas se percató de que Medawar mismo está dando por supuesto un conocimiento general de las ideas de Mili, aunque en el particular caso del lector eso pueda estar más que justificado. «Hasta George Henry Lewes se vio imposibilitado de proponer sus bastante sensatas hipótesis sin ambigüedad ni evasivas muecas.» El gesto de conocedora complicidad del lector ya ha tenido lugar antes de que pueda percatarse de que, en realidad, no está en posición de explicar con conocimiento de causa ese «hasta».

Medawar se ha transformado en una especie de portavoz de «El Científico» en el mundo moderno. Tiene un enfoque de la condición humana menos lúgubre que los que están de moda. Cree que las manos son para resolver problemas antes que para estrujar a los demás. Considera que el método científico -en las manos correctas- es nuestra herramienta más poderosa para «descubrir lo que está mal [en el mundo] y, posteriormente, dar los pasos necesarios para corregirlo». En cuanto al propio método científico, Medawar tiene mucho que decirnos y está bien capacitado para hacerlo. No se trata de que ganar un Premio Nobel y ser un cercano colaborador de Karl Popper constituyan, en sí mismos, indicios suficientes como para estar seguros de que lo dicho tendrá sentido. Lejos de ello, si se piensa en otros que pertenecen a esa categoría. Pero Medawar no sólo ganó un Premio Nobel, sino que parece alguien que ganó un Premio Nobel y es todo lo que nos parece que tiene que ser alguien que ganó el Premio Nobel. Si el lector nunca ha comprendido por qué a los científicos les gusta Karl Popper, inténtelo con la exposición de Medawar sobre la filosofía de su «gurú personal».

Enseñó zoología en Oxford y antes, durante su carrera, hizo importantes contribuciones a la zoología clásica, pero fue rápidamente arrastrado al densamente poblado y abundantemente financiado mundo de la investigación médica. Inevitablemente, sus asociados fueron biólogos moleculares y celulares. Sin embargo rara vez estuvo asociado al chauvinismo molecular que plagó la biología durante dos décadas. Medawar tiene un gran aprecio por la biología en todos sus niveles.

También ha estado inevitablemente asociado a médicos, con lo cual las preocupaciones y la compasión del médico inundan varios de estos ensayos; por ejemplo, sus emotivas reseñas de libros sobre el cáncer y las enfermedades cardíacas psicosomáticas. Disfruté especialmente su ilimitado desprecio por el psicoanálisis: no un desprecio amplio y despreñado hacia cualquier bobada pretenciosa de tipo ordinario, sino el desprecio comprometido, guiado por la preocupación de un médico. Los psicoanalistas se han expedido hasta sobre el enigma de la larga enfermedad de Darwin y Medawar alcanza la cumbre de su potencia aniquiladora cuando nos cuenta acerca de ello.

Definitivamente, hay una enorme cantidad de pruebas que apuntan inequívocamente hacia la idea de que la enfermedad de Darwin era «una expresión deformada de la hostilidad, odio y resentimiento que sentía, a nivel inconsciente, hacia su tiránico padre». Estos profundos y terribles sentimientos encontraron expresión en la conmovedora veneración que Darwin mostraba hacia su padre y su recuerdo, y en su descripción como el hombre más amable y sabio que había conocido: pruebas claras, si es que las pruebas fueran necesarias, de cuán profundamente habían sido reprimidos sus sentimientos internos.

Cuando huele la pretenciosa pseudociencia, Medawar es un hombre peligroso. Su famosa aniquilación de El fenómeno humano, de Teilhard de Chardin podría haber sido considerada como un injusto ataque a los muertos, de no ser por la extraordinaria influencia que Teilhard ejercía (y todavía ejerce: Stephen Gould nos dice que aún prosperan dos revistas fundadas para discutir sus ideas) sobre legiones de crédulos, incluyéndome —he de confesar— en mi juventud. Me encantaría citar inmensos párrafos de lo que constituye, probablemente, uno de los libros más destructivos de todos los tiempos, pero debo contentarme con dos frases de la explicación, típicamente filosa, que Medawar da del atractivo popular de Teilhard.

De igual modo que la educación primaria obligatoria creó un mercado para los periódicos y los semanarios baratos, la difusión de la escuela secundaria y, posteriormente, de la educación terciaria ha creado una gran población de personas, a menudo con gustos literarios y académicos bien desarrollados, que han sido educados más allá de sus capacidades para entender el pensamiento analítico... El fenómeno humano está escrito con un estilo casi completamente ininteligible y esto se interpreta como una prueba a simple vista de su profundidad.

La Herbert Spencer Lecture de Medawar y su reseña del libro de Arthur Koestler, El acto de creación, son más respetuosas con sus víctimas, pero —aun así— son bastante contundentes. Su reseña de Vida de J. B. S. Haldane, de Ronald Clark, está animada por reminiscencias personales y revela una especie de afecto por el noble bruto que parece haber gozado de reciprocidad.

Reuerdo de la última vez Haldane se retractó de su firme promesa de presidir una conferencia que iba a ofrecer un distinguido estadounidense aduciendo que sería demasiado embarazoso para el conferencista: en una ocasión, Haldane había sido víctima de acoso sexual por la mujer del disertante. La acusación era totalmente absurda y Haldane no se sintió agraviado en lo más mínimo porque yo así se lo dijera. No quería ser molestado con la presidencia y no podía resignarse a decirlo de la manera habitual.

Pero si Haldane no se ofendió por lo que Medawar le dijo, uno no puede evitar preguntarse si eso no fue únicamente porque Medawar debe de haber sido una de las poquísimas personas que Haldane conoció que podía mirarlo como a un igual desde el punto de vista intelectual. Peter Medawar es un gigante entre los científicos y un genio malvado con la prosa inglesa. Aun si produce cierta incomodidad, el lector no se arrepentirá de leer La República de Plutón.

En 1978, el director de Reseñas de una famosa revista científica, cuya naturaleza⁸⁹ la prudencia me prohíbe divulgar, me invitó a reseñar Desde Darwin, de Stephen Jay Gould, haciéndome notar que podría «tener mi revancha» respecto de los oponentes del «determinismo genético». No sé qué me molestó más, si la sugerencia de que yo apoyaba al «determinismo» genético (se trata de una de esas palabras que, como pecado y reduccionismo, si la usas es porque estás en contra) o la sugerencia de que podría reseñar el libro movido por la venganza. He de advertir a mis lectores que se supone que el doctor Gould y yo estamos en bandos opuestos de esta u otra disputa. En aquel caso, acepté la comisión y escribí lo que bien podría llamarse una reseña apasionada. Hasta llegué a elogiar el estilo de Gould como el mejor luego del de Peter Medawar.⁹⁰

Me siento inclinado a hacer lo mismo con Dientes de gallina y dedos de caballo. Se trata de otra colección de ensayos reimpressos provenientes de la columna de Gould en Natural History. Cuando se ha de entregar una pieza como esta cada mes, es inevitable adquirir algunos de los hábitos del profesional que trabaja a plazo (esta no es una crítica Mozart hacia lo mismo). La prosa de Gould posee algo de la predecibilidad que disfrutamos en Mozart o en una buena comida. Sus volúmenes de ensayos compilados, de los cuales este es el tercero, siguen una receta: una parte de historia de la biología, una parte de política de la biología (menos, si tenemos suerte) y una parte (más, si tenemos suerte) de viñetas sobre maravillas de la biología, el equivalente moderno de los bestiarios medievales, pero con interesantes moralejas científicas en lugar de aquellas aburridamente piadosas. Los propios ensayos parecen seguir a menudo una fórmula o un menú. Como aperitivo, hay una cita de la ópera ligera o de los clásicos; a veces, ese lugar es ocupado por un párrafo de tranquilizadora nostalgia, la reminiscencia de una niñez normal, feliz y muy estadounidense, con su mundo de estrellas del béisbol, barras de chocolate Hershey's y Bar Mitzvahs. Nos enteramos de que Gould no es uno de esos intelectualoides, sino un tío normal. Su hogareña informalidad suaviza la notable erudición del plato principal —la fluidez en varios idiomas, la casi medawariana familiaridad con la literatura y las humanidades— y hasta le da un cierto (no medawariano) encanto (compárese al propio Gould refiriéndose a Louis Agassiz: «la erudición que tanto ha fascinado a los rústicos estadounidenses...»).

El respeto del propio Gould por Medawar es evidente. La idea de la ciencia como el «arte de lo soluble» provee el clímax de al menos cuatro de sus ensayos: «podemos revolcarnos para siempre en lo concebible; la ciencia se ocupa de lo factible», «[...] la ciencia se ocupa de lo realizable y lo soluble». Dos ensayos suyos finalizan con citas explícitas de la frase. Su opinión sobre el estilo de Teilhard de Chardin es semejante a la de Medawar: «...difícil, retorcida prosa puede sencillamente ser confusa, no profunda». Si presta a la filosofía de Teilhard un oído levemente más compasivo, es porque probablemente esté compensándolo por su tesis, deliciosamente malévola, de que el joven Teilhard participó en el fraude de Piltdown. Para Medawar, el aceptado papel de Teilhard como una de las víctimas de la broma no es otra cosa más que pruebas de que no se trataba de un pensador en ningún sentido serio. Tenía una inocencia que hace fácil comprender por qué el impostor del cráneo de Piltdown eligió a Teilhard para ser el descubridor de su diente canino.

El caso de Gould para el fiscal es una pieza fascinante de trabajo detectivesco que no arruinaré intentando resumirla aquí. Mi propio veredicto es un escocés «non-proven».

Cualquiera sea el submundo en el cual languidece el impostor de Piltdown, aún tiene mucho por lo cual responder. No vice más de un mes que una conocida, cuyo sexo la gramática me obliga a divulgar, exclamó al saber de mi interés por la evolución: «Pero, pensé que Darwin había sido refutado». Mi mente comenzó a hacer apuestas consigo misma: ¿qué tergiversada media verdad de segunda mano ha malinterpretado? Había puesto mi dinero en una tergiversación de Stephen Gould, con una pequeña apuesta lateral a Fred Hoyle (quien no necesita ninguna tergiversación) cuando la dama me reveló el ganador. Se trataba de un antiguo favorito: «Según he oído, se ha demostrado que el eslabón perdido es un fraude». ¡Piltdown, por Dios, alzando aún su repugnante cráneo después de todos estos años!

Incidentes como este revelan la extrema endeblez de las ideas de las cuales están dispuestos a aferrarse aquellos que tienen un deseo intenso de creer en alguna bobada. Hoy en día hay entre tres y 30 millones de especies vivas y han existido tantas como 1000 millones de especies desde que la vida comenzara. Solo un fósil de una sola especie de todos esos millones resulta ser un fraude. Sin embargo, de todos los volúmenes y volúmenes de hechos acerca de la evolución, lo único que quedó atascado en la cabeza de mi conocida fue Piltdown. Un caso paralelo es la extraordinaria exageración popular de la teoría de los «equilibrios intermitentes» de Eldredge y Gould. Una disputa menor entre expertos (acerca de si la evolución es suavemente continua o está interrumpida por períodos de estasis en los que no hay cambio evolutivo en un linaje dado) ha sido hinchada hasta dar la impresión de que los cimientos del darwinismo se tambalean. Es como si el descubrimiento de que la Tierra no es una esfera perfecta, sino un esferoide achatado, lanzase sensacionales dudas acerca de la cosmovisión copernicana en su totalidad y reinstalara la creencia en una Tierra plana. La retórica con ecos antidarwinianos de los promotores de los equilibrios intermitentes fue un lamentable regalo a los creacionistas. El doctor Gould lo lamenta tanto como cualquiera, pero temo que esos lamentos acerca de que sus palabras han sido malinterpretadas no surtan mucho efecto.⁹¹

Sea Gould realmente responsable o no, lo cierto es que ha dado una buena batalla en la grotesca tragicomedia o tragifarsa de la moderna política estadounidense sobre la evolución. En 1981 viajó a Arkansas para poner su formidable voz al servicio del lado correcto en el «Juicio Scopes II». Su obsesión por la historia incluso lo llevó a visitar Dayton, Tennessee, escena de la anterior farsa sureña y objeto de uno de los ensayos más emotivos y encantadores de esta obra. Su análisis de la atracción del creacionismo es sabio y debería ser leído por los intolerantes fanáticos de Darwin (como yo).

La tolerancia de Gould es su mayor virtud como historiador: eso y su cariño por sus temas. Su homenaje a Charles Darwin en el centenario es inusitado de un modo característicamente delicioso y afectuoso. Allí donde otros pontifican altivamente, Gould va a lo práctico y celebra el último tratado de Darwin, sobre los gusanos. El trabajo de Darwin sobre los gusanos no es un «inofensivo trabajo de poca monta, realizado por un naturalista en su vejez». Es un ejemplo de su visión del mundo en su totalidad, basada en el poder de las pequeñas causas funcionando en conjunto, en gran número y por largos períodos, para producir grandes cambios:

Quienes no tenemos un aprecio por la historia y tenemos tan poca inclinación por la importancia agregada de los pequeños pero continuos cambios apenas nos damos cuenta de que el suelo se mueve debajo de nuestros pies; está vivo y agitando constantemente... ¿Era Darwin realmente consciente de lo que hacía cuando escribió sus últimas líneas profesionales o procedió de manera intuitiva, tal como hacen en ocasiones los hombres de su genio? Entonces llegué al párrafo final y moví la cabeza con el placer de comprender. Viejo zorro, lo sabía perfectamente. En sus últimas palabras miraba hacia atrás, hacia el comienzo, comparaba esos gusanos con sus primeros corales y completaba el trabajo de su vida en lo grande y en lo pequeño...
Y aquí sigue la cita de las últimas oraciones de Darwin.

Dientes de gallina y dedos de caballo es un título tan enigmático como La República de Plutón y requiere más explicación. Si puede decirse que en este volumen Gould tiene una idea fija —para distinguirlo de sus dos predecesores— ella está epitomizada en el ensayo del mismo nombre. Explicaré el asunto en forma bastante completa, porque en esto coincidí enteramente, aunque se supone —aparentemente el mismo doctor Gould, entre otros, lo supone— que tenemos opiniones contrarias en este asunto. Puedo resumir el punto dando una nueva vuelta de tuerca a la frase ya modificada por Peter Medawar. Si la ciencia es el arte de lo soluble, la evolución es el arte de lo desarrollable.

El desarrollo es el cambio en un organismo individual, desde que es una célula hasta que se convierte en un adulto. La evolución también es cambio, pero cambio de un tipo que exige un entendimiento más sutil. Cada forma adulta de una serie evolutiva parecerá «cambiar» en la siguiente, pero este cambio lo es únicamente en el sentido en que cada cuadro de una película «cambia» hacia el que le sigue. En realidad, desde luego, cada adulto de la sucesión comienza como una célula y se desarrolla desde el principio. El cambio evolutivo es cambio en procesos genéticamente controlados del desarrollo embrionario, no es cambio literal de forma adulta a forma adulta.

Gould piensa que muchos evolucionistas pierden de vista el desarrollo y que eso les lleva al error. En primer lugar, está el error del atomismo genético, la falaz creencia de que existe una correspondencia de uno a uno entre un gen y una parte del cuerpo. El desarrollo embrionario no funciona así. El genoma no es un «plano». Gould me considera —incorrectamente, tal como he explicado en forma acabada en otro sitio—³¹⁷ un archiatomista genético. Se trata de uno de esos casos en los cuales, a menos que se interpreten las palabras del autor en el contexto de la posición contra la cual está argumentando, se termina por malinterpretarlo. Considérese lo que sigue, del propio Gould:

La evolución es un mosaico en los rasgos, se mueve a ritmos diferentes en diferentes estructuras. Las partes de un animal son disociables en gran medida, lo cual permite que ocurra el cambio histórico.

¡Esto parece ser atomismo rampante y muy poco gouldiano! Hasta que uno se da cuenta de cuál es la posición contra la cual Gould está argumentando: la creencia de Cuvier de que la evolución es imposible porque el cambio en cualquier parte es inútil a menos que sea inmediatamente acompañado por cambios en todas las otras partes.⁹² De manera semejante, el aparente atomismo genético que Gould critica en algunos autores tiene sentido cuando uno se da cuenta de cuáles son las posiciones contra las cuales están argumentando: las teorías de la evolución de «selección de grupos» en las cuales se supone que los animales actúan por el bien de la especie o algún grupo de gran tamaño. Una interpretación atomista del papel de los genes en el desarrollo es un error. Una interpretación atomista del papel de las diferencias genéticas en la evolución no es un error y es la base de un eficaz argumento contra los errores del tipo de la «selección de grupos».

El atomismo es sólo uno de los errores que Gould considera que surgen del tratamiento del desarrollo por los paladines evolucionistas. Hay dos más que, a primera vista, son

opuestos entre sí: el error de suponer que la evolución es demasiado poderosa y el error de suponer que la evolución no es lo suficientemente poderosa. El perfeccionista ingenuo piensa que la materia viviente es infinitamente dúctil y que está pronta para ser moldeada en lo que fuere que la selección natural vaya a dictaminar. Esto ignora la posibilidad de que los procesos de desarrollo sean incapaces de producir la forma deseada. El «gradualista» extremo cree que todos los cambios evolutivos son minúsculos, olvidándose, según Gould, de que los procesos de desarrollo pueden cambiar de modos profundos y complejos en un único paso mutacional. La idea general -de que tenemos que comprender el desarrollo antes de que podamos especular en forma constructiva sobre la evolución- es correcta.

Esto es a lo que Medawar debía referirse cuando se quejaba de «la auténtica debilidad de la moderna teoría evolutiva, a saber, su carencia de una teoría completa de la variación, del origen de los candidatos a evolucionar». Y esta es la razón de que Gould esté interesado en dientes de gallina y dedos de caballo. Insiste en que los «retrocesos» atávicos, como en el caso de gallinas con dientes y de caballos con tres dedos en las patas en lugar de uno, son interesantes porque nos hablan de la magnitud del cambio evolutivo que permite el desarrollo. Por la misma razón, Gould está interesado en (y esto es muy interesante) el desarrollo de las rayas de las cebras y en macromutaciones como en los casos de insectos con tórax y alas supernumerarias.

He dicho que se supone que Gould y yo somos rivales profesionales y sería falso pretender que todo lo que hay en su libro es de mi gusto. ¿Porqué, por ejemplo, tras la frase «Un darwinista estricto», encuentra necesario añadir «yo no lo soy»? Por supuesto que Gould es un darwinista estricto o, si no lo es, nadie lo es. Si se interpreta «estricto» de manera lo bastante estricta, nadie es estricto en ningún sentido. Es una lástima, también, que Gould continúe predicando contra frases inocuas como «adulterio entre los azulejos pálidos» y «esclavitud en las hormigas». Su pregunta retórica acerca de su propia desaprobación ante estos inofensivos antropomorfismos, «¿No es esto una mera queja pedante?», debería responderse con un resonante «Sí». El mismo Gould, sin percatarse, ha utilizado «esclavitud de las hormigas» en su propia descripción del fenómeno (en Desde Darwin; esto probablemente fue escrito antes de que algún pomposo camarada le hiciese notar las peligrosas connotaciones ideológicas de la frase). Puesto que nuestra lengua se desarrolló en un escenario humano, si los biólogos intentasen prohibir las imágenes humanas, casi tendrían que dejar de comunicarse. Gould es un comunicador experto y, desde luego, trata sus propias rigurosidades puritanas con el desprecio que secretamente sabe que merecen. El primer ensayo de esta obra habla de cómo dos pejesapos son atrapados «in flagrante delicio» y descubren por sí mismos lo que, según Shakespeare, «todo hijo de un hombre sabio ha de saber»: «los viajes acaban en el encuentro de los amantes».

Se trata, por cierto, de un bello libro cuyas páginas resplandecen con el amor de un naturalista por la vida, el respeto y el afecto del historiador por sus temas y la perspectiva amplia y clara del conocimiento del «tiempo profundo» propia de un geólogo. Tomando prestada una frase medawariana, como el propio Peter Medawar, Stephen Gould es un aristócrata del saber. Ambos son hombres extraordinariamente dotados, con algo de la arrogancia que resulta natural en los aristócratas y en quienes siempre han estado entre los primeros de toda clase de la que han sido miembros. Pero son lo bastante grandes como para salirse con la suya y lo bastante generosos como para elevarse también por sobre la arrogancia. Si eres un científico, lee sus libros; y léelos, sobre todo, si no lo eres.

5.3. Hallucigenia, Wiwaxia y sus amigos³¹⁸

Reseña de La vida maravillosa de S.J. Gould

La vida maravillosa es un libro hermosamente escrito y profundamente embrollado. Hacer una descripción técnica de las anatomías de los gusanos y otros inconspicuos habitantes de un mar de 500 millones de años de antigüedad es una exhibición de destreza literaria. Pero la teoría que Stephen Gould exprime de sus fósiles es una lamentable confusión.

Burgess Shale, una formación rocosa canadiense que data del Cámbrico, la más antigua de las eras geológicas con fósiles, es un tesoro zoológico. Extrañas condiciones preservaron allí animales completos, con partes blandas y todo, en tres dimensiones. Se puede pasar a través de un animal de 530 millones de años. C. D. Walcott, el eminente paleontólogo que descubriera los fósiles de Burgess Shale en 1909, los clasificó de acuerdo al modo de la época: los «encajó» a todos en grupos modernos. «Encajar»⁹³ es un excelente término acuñado por el propio Gould. Me recuerda mi impaciencia de estudiante con un tutor que preguntó si los vertebrados descendían de tal o cual grupo de invertebrados. «¿No puede ver», casi grité, «que todas nuestras categorías son modernas? Hacia el Precámbrico, de todos modos, no habríamos reconocido esos grupos invertebrados. Está haciendo una no-pregunta.» Mi tutor estuvo de acuerdo y entonces fue directamente a rastrear animales modernos hasta otros animales modernos.

Eso era encajar y es lo que Walcott hizo con los animales de Burgess. En las décadas de 1979 y 1980, un grupo de paleontólogos de Cambridge regresó a los especímenes del museo de Walcott (con algunas nuevas colecciones del sitio de Burgess), diseccionó sus estructuras tridimensionales y puso de cabeza sus clasificaciones. Estos revisionistas, principalmente Harry Whittington, Derek Briggs y Simón Conway Morris, son los héroes de la historia. Gould extrae cada gramo de drama de su rebelión contra el «encaje» y, de tanto en tanto, se excede un poco: «Creo que la reconstrucción de Opabinia por Whittington, en 1975, permanecerá como uno de los grandes documentos de la historia del conocimiento humano».

Whittington y sus colegas se dieron cuenta de que la mayoría de sus especímenes eran mucho menos parecidos a los animales modernos que lo aducido por Walcott. Hacia el final de su épica serie de monografías, no lo pensaban dos veces antes de acuñar un nuevo phylum para una sola especie («phylum» es la unidad más elevada de la clasificación zoológica; incluso los vertebrados constituyen una subcategoría del Phylum Chordata). Estas brillantes revisiones son, casi con certeza, ampliamente correctas y hacen mis delicias, más allá de aquellos sueños de estudiante. Lo que es incorrecto, es el uso que Gould les da. Concluye que la fauna de Burgess era claramente más diversa que la de todo el planeta hoy en día, aduce que su conclusión es profundamente escandalizadora para otros evolucionistas y piensa que ha sacudido nuestra opinión establecida de la historia. En cuanto a la primera afirmación, resulta poco convincente y está claramente equivocado en las otras dos.

En 1958, el paleontólogo James Brough publicó el siguiente notable argumento: la evolución tiene que haber sido cualitativamente diferente en las primeras eras geológicas, puesto que en aquel tiempo aparecían nuevos phyla; ¡actualmente sólo surgen nuevas especies! La falacia es patente: todo nuevo phylum tiene que comenzar con una nueva especie. Brough unía así el otro extremo del «encaje» de Walcott, considerando los animales antiguos con la mirada retrospectiva de un zoólogo moderno: animales que, en realidad, probablemente era parientes cercanos, eran empujados a phyla separados, a causa de que compartían rasgos diagnósticos clave con sus descendiente más divergentes. También Gould, aun si no revive precisamente la afirmación de Brough, es presa de su propio «encaje».

¿Cómo podría Gould apoyar adecuadamente su afirmación de que la fauna de Burgess Shale es superdiversa? (Sería el trabajo de muchos años y podría no llegar nunca a resultar convincente.) Debería llevar sus instrumentos a los animales mismos, desprejuiciado respecto de las preconcepciones modernas acerca de los «planos corporales fundamentales» y de la clasificación. El indicador genuino de cuán desemejantes son dos animales es cuán desemejantes son en realidad. Gould prefiere preguntar si son miembros de phyla conocidos. Pero los phyla conocidos son construcciones modernas. La semejanza relativa con los animales modernos no es una manera sensata de juzgar cuánto se asemejan entre sí los animales cámbricos.

Opabinia, con sus cinco ojos sobre el morro no puede ser asimilado a ningún phylum de libro de texto. Pero puesto que los libros de texto están escritos teniendo en mente a los animales modernos, esto no significa que Opabinia haya sido, de hecho, tan diferente de sus contemporáneos como sugeriría su estatus de «phylum separado». Gould hace un intento simbólico de responder a esta crítica, pero se encuentra paralizado por un esencialismo intransigente y por ideales formas platónicas. Parece realmente incapaz de comprender que los animales son máquinas funcionales constantemente variables. Es como si considerase que los grandes phyla no divergieron a partir de antiguos hermanos de sangre, sino que saltaron a la existencia completamente diferenciados. Gould, pues, no logra establecer su tesis de la súper diversidad. Incluso si estuviese en lo correcto, ¿qué nos diría esto acerca de «la naturaleza de la historia»? Ya que, para Gould, el Cámbrico estaba poblado con una mayor cantidad de phyla que los que existen hoy en día, debemos ser supervivientes maravillosamente afortunados. Podrían haber sido nuestros ancestros los que se extinguieran; en lugar de ello, las que desaparecieron fueron las «extrañas maravillas» de Conway Morris: Hallucigenia, Wiwaxia y sus amigos. Estuvimos «así de cerca» de no estar aquí.

Gould espera que estemos sorprendidos. ¿Por qué? El punto de vista que ataca —la evolución marcha inexorablemente hacia su pináculo, el hombre— hace años que no se cree. Pero su quijotesco ataque contra hombres de paja y su desvergonzada arremetida contra molinos de viento parecen casi diseñados para alentar las malas interpretaciones (no es la primera vez: en una ocasión anterior llegó tan lejos como para escribir que la síntesis neodarwiniana estaba «efectivamente muerta»). Lo que sigue es típico de la publicidad que rodea a La vida maravillosa (dicho sea de paso, sospecho que la oración principal fue añadida sin conocimiento del periodista firmante): «Según el eminente profesor estadounidense Stephen Jay Gould, “la raza humana no ha resultado a partir de la ‘supervivencia del más apto’”. Ha sido un feliz accidente el que creó a la Humanidad».³¹⁹ Semejante disparate, desde luego, no se halla en nada de lo que haya escrito Gould, pero ya sea que busque o no esta clase de publicidad, la atrae con demasiada frecuencia. De manera regular, los lectores obtienen la impresión de que está diciendo algo mucho más radical y sorprendente de lo que realmente dice.

La supervivencia del más apto significa la supervivencia del individuo, no la supervivencia de los grandes linajes. Cualquier darwinista ortodoxo estaría contento si las grandes extinciones fueran en gran medida un asunto de azar. Admito que hay una minoría de evolucionistas que piensan que la selección darwiniana escoge de entre agrupamientos de mayor nivel. Son los únicos darwinianos que pueden quedar desconcertados por las «extinciones contingentes» de Gould. ¿Y quién es el más destacado defensor de la selección de elevado nivel, hoy en día? Lo habéis adivinado. ¡Atrapado otra vez!

5.4. Chauvinismo humano y progreso evolutivo³²⁰

Reseña de Full House, de S. J. Gould

Este libro, escrito de modo cautivante, trata de dos temas relacionados. El primero es un argumento estadístico del cual Gould cree que tiene mucha generalidad —añadiéndole el béisbol—, una conmovedora respuesta personal a la grave enfermedad de la cual, afortunadamente, el autor se ha recuperado. Su segundo tema: sobre si la evolución es progresiva. El argumento acerca de la evolución y el progreso es interesante -aunque, como demostraré, erróneo- y ocupará la mayor parte de mi reseña. El argumento estadístico general es correcto y moderadamente interesante, pero no más que otras muchas homilias de metodología de rutina que uno podría repetir sensatamente.

El modesto e incontrovertible tema de Gould es sencillamente este. Una tendencia visible en alguna medición puede ser resultado de un mero cambio en la varianza, a menudo acoplado con un efecto techo o un efecto suelo. Los modernos jugadores de béisbol ya no batean un 0,400 (sea lo que fuere que esto quiera decir, evidentemente se trata de algo bastante bueno). Aunque eso no significa que ahora jueguen peor. En realidad, todo en el juego mejora y la varianza disminuye. Los extremos se acercan y el bateo de 0,400 ha desaparecido. La aparente disminución del éxito del bateo es un artefacto estadístico y los artefactos de este tipo amenazan las generalizaciones en campos menos frívolos.

Esta explicación no tomó mucho, sin embargo el béisbol ocupa 55 páginas plagadas de jerga en un libro que, en otros aspectos, es lúcido. Y debo expresar una suave protesta en nombre de los lectores que moran en esa oscura y pequeña región llamada resto del mundo. Invito a los estadounidenses a imaginar qué ocurriría si yo redactase todo un capítulo con este estilo:

El guardián local corría el riesgo de volver a salirse con cero. Vulnerable a todo entre un yorker y un chinaman, cayó ante un abombado googly. El fílder en silly mid-on adujo obstrucción. Dicky Bird alzó el dedo y la cola se derrumbó. Como era de esperar el capitán aceptó el alto por falta de luz. A la mañana siguiente al sereno, en actitud desafiante fuera de su línea de bateo, le rozó un cover drive entre los gullies en un lanzamiento nulo y en el rápido campo el tercer hombre no logró impedir las cuatro... etcétera.

Los lectores de Inglaterra, las Indias Occidentales, Australia, Nueva Zelanda, India, Pakistán, Sri Lanka y el África anglófona entenderían cada palabra, pero los estadounidenses, después de esforzarse con una o dos páginas, protestarían con razón.

La obsesión de Gould por el béisbol es inofensiva y, en las pequeñas dosis a las cuales nos tenía acostumbrados hasta ahora, hasta ligeramente atractiva. Pero esta arrogante presunción de mantener la atención de los lectores a lo largo de seis capítulos de pura cháchara sobre béisbol es chauvinismo estadounidense (y sospecho también que chauvinismo estadounidense masculino). Se trata del tipo de indulgencia para consigo mismo del cual un autor debe ser salvado por el editor y por sus amigos antes de la publicación; y por lo que sé, lo intentaron. Gould es normalmente tan civilizado en su urbanidad cosmopolita, tan genial en su ingenio, tan diestro en estilo. Este libro tiene un deliciosamente culto, pero no pretencioso, «Epílogo sobre la cultura humana» que recomiendo con agradecimiento a todos, sin importar la nación de la que provengan. Es tan bueno explicando ciencia sin jerga, y a la vez sin altivez, tan cortés en su juicio respecto de cuándo explicar con detalle, cuándo halagar al lector dejando sólo muy poco sin decir. ¿Por qué este gentil instinto lo abandona cuando se trata del béisbol?

Otra queja menor desde el otro lado del charco, esta vez acerca de algo que probablemente no es culpa del doctor Gould: ¿puedo lamentar el creciente hábito de las editoriales de cambiar gratuitamente el nombre de los libros cuando estos cruzan el Atlántico (en ambos sentidos)? Dos de mis colegas corren el riesgo de que sus (excelentes y ya bien tituladas) obras terminen llamándose respectivamente «El pecho del pelicano» [The Pelicans Breast] y «El resplandor del pez pony» [The Pony Fish's Glow] (ahora bien, me pregunto ¿qué podrá ser lo que ha inspirado estos vuelos de derivadora imaginación?). Ta l como un autor me escribiera desde su sitiada situación, «Cambiar el título es algo grande e importante que pueden hacer para justificar sus salarios y no requiere leer el libro, por eso les gusta tanto». En el caso de la obra que es objeto de esta reseña, si el título del propio autor, Full House, es lo bastante bueno para el mercado estadounidense, ¿por qué la edición británica se oculta detrás del alias de Life's Grandeur? ¿Se supone que necesitamos ser protegidos del argot de los juegos de cartas?

En el mejor de los casos, estos cambios de título resultan confusos y complican las citas bibliográficas. Este cambio en particular es doblemente desafortunado porque La grandeza de la vida (el título, no el libro) parece pensado a propósito para ser confundido con La vida maravillosa, y nada de lo que hay de diferente en los títulos sugiere las diferencias entre los contenidos. Estos libros no son Tweedledum y Tweedledee, y resulta injusto para el autor etiquetarlos como si lo fueran. De manera más general, puedo sugerir que los autores del mundo nos unamos y afirmemos nuestro derecho a poner título a nuestras propias obras.

Basta de rezongos. Pasemos a la evolución: ¿es progresiva? La definición de progreso de Gould es una definición chauvinista y antropocéntrica que hace demasiado fácil negar el progreso en la evolución. Mostraré que si utilizamos una definición menos antropocéntrica, más sensata desde el punto de vista biológico y más «adaptacionista», la evolución resulta ser clara e importantemente progresiva en el corto y mediano plazo. En otro sentido, probablemente es progresiva también en el largo plazo.

La definición de progreso ofrecida por Gould, calculada para suscitar una respuesta negativa a la pregunta de si la evolución es progresiva, es

una tendencia de la vida a incrementar la complejidad anatómica o la elaboración neurológica o tamaño o flexibilidad del repertorio conductual o cualquier criterio obviamente urdido (si solo fuésemos honestos y lo bastante introspectivos con respecto a nuestros motivos) para colocar al Homo sapiens en pináculo del supuesto monte.

Mi definición alternativa «adaptacionista» de progreso es

la tendencia de los linajes a mejorar en forma acumulativa su adaptación a su particular modo de vida, incrementando el número de los rasgos que se combinan para formar complejos adaptativos.

Defenderé esta definición y mi consecuente conclusión progresista limitada más tarde.

Gould tiene razón, por cierto, en que el chauvinismo humano como tema tácito, tiñe una gran parte de la literatura evolutiva. Encontrará ejemplos aún mejores si echa un vistazo a la literatura de psicología comparada, la cual está inundada de frases propias de esnobs, directamente bobas, tales como «primates subhumanos», «mamíferos subprimates» y «vertebrados submamíferos», sugiriendo una indiscutible escalera de la vida definida de tal modo de colocarnos presumidamente en el escalón más alto. Autores acrílicos se mueven regularmente «hacia arriba» o «hacia abajo» de la «escala evolutiva» (téngase en cuenta que, de hecho, se mueven hacia los costados entre animales modernos, ramitas contemporáneas que salpican todo el árbol de la vida). Los estudiosos de la psicología comparativa preguntan con descaro y absurdamente «¿Cuán abajo del reino animal llega el aprendizaje?». El volumen 1 del celebrado tratado sobre invertebrados de Hyman se titula «De los protozoa hasta los ctenophora» [From Protozoa through Ctenophora] (el énfasis es mío), como si los phyla estuviesen dispuestos en una escala ordinal de tal modo que todo el mundo sabe cuáles grupos se hallan «entre» los protozoa y los ctenophora. Desafortunadamente, todos los estudiantes de zoología lo saben: a todos se nos ha enseñado el mismo mito sin fundamentos.³²¹

Esto está mal, y Gould podría darse el lujo de atacarlo de manera más severa que a sus blancos habituales. En tanto yo lo haría basándome en fundamentos lógicos, Gould prefiere un ataque empírico. Mira el curso real de la evolución y argumenta que este aparente progreso es un artefacto (como la estadística del béisbol). La regla de Cope de un mayor tamaño corporal, por ejemplo, se sigue de un simple modelo de «caminata de ebrio». La distribución de los tamaños posibles está restringida a la izquierda por un muro, un tamaño mínimo. Una caminata aleatoria que comience cerca de este muro izquierdo no tiene ningún sitio adonde ir, salvo hacia arriba en la distribución de tamaños. El tamaño promedio tiene que aumentar y no implica una tendencia evolutiva hacia tamaños más grandes.

Ta l como argumenta Gould convincentemente, el efecto se acentúa por la tendencia humana a dar más importancia que la debida a los recién llegados a la escena geológica. Las historias biológicas de los libros de texto enfatizan una progresión de clases de organización. A medida que cada clase aparece, existe una tentación de olvidar que las clases anteriores no han desaparecido. Los ilustradores apoyan esa falacia cuando dibujan como representantes de cada era solamente a los recién llegados. Antes de cierta fecha no había eucariotas. El arribo de los eucariotas parece más progresivo de lo que realmente fue, a causa de la dificultad de representar las hordas de procariotas que seguían allí. La misma falsa impresión se da con cada nueva adición al escenario: los vertebrados, los animales con grandes cerebros y así sucesivamente. Una era puede describirse como la «Edad de los X», como si los habitantes de la «Edad» anterior hubiesen sido reemplazados en lugar de meramente suplementados.

Gould defiende su argumento con una admirable sección sobre las bacterias. Durante la mayor parte de la historia, nuestros antepasados han sido bacterias. Aun hoy, la mayoría de los organismos son bacterias y se puede argumentar que la mayor parte de la biomasa contemporánea es bacteriana. Nosotros, los eucariotas, los grandes animales, los animales con cerebros, somos un reciente verruga sobre la superficie de la biosfera, la cual es fundamental y predominantemente procariótica. La medida en que se ha incrementado el tamaño promedio/la complejidad/el número de células/el tamaño del cerebro desde la «edad de las bacterias», podría ser sencillamente un efecto de que el muro de posibilidades impide al ebrio moverse en otra dirección. John Maynard Smith reconoció esta posibilidad, pero dudaba de ella cuando consideró el asunto en 1970.³²²

La obvia y poco interesante explicación de la evolución de los primeros organismos fueron necesariamente simples... Y si los primeros organismos eran simples, el cambio evolutivo solamente podía darse en dirección de la complejidad.

Maynard Smith sospechaba que había más para decir que esta «obvia y poco interesante explicación», pero no ofreció más detalles. Tal vez pensaba en lo que más tarde llamó «las mayores transiciones de la evolución» o lo que yo llamo «la evolución de la posibilidad de evolucionar» (véase más abajo).

El tratamiento empírico que Gould da al asunto sigue a McShea,³²³ cuya definición de complejidad recuerda a la de J.W. S. Pringle;³²⁴ también a la definición de Julián Huxley³²⁵ de «individualidad» como «heterogeneidad de las partes». Pringle llamó complejidad a un concepto epistemológico cuyo significado es una medida aplicada a nuestra descripción de una cosa, en lugar de a la cosa misma. Un cangrejo es morfológicamente más complejo que un ciempiés, debido a que si se escribiera un par de libros describiendo a cada animal con el mismo nivel de detalle, el libro sobre el cangrejo contendría más palabras que el libro sobre el ciempiés. Este último describiría un segmento típico, agregando que, con las excepciones señaladas, el resto de los segmentos son iguales. El libro sobre el cangrejo requeriría de un capítulo individual para cada segmento y tendría, en consecuencia, un mayor contenido de información.³⁴ McShea aplicó una noción similar a la columna vertebral, expresando la complejidad en términos de heterogeneidad entre las vértebras.

Ya con su medida de la complejidad, McShea buscó pruebas estadísticas de cualquier tendencia general que mostrase un incremento de la misma en los linajes fósiles. Distinguió entre tendencias pasivas (los artefactos estadísticos de Gould) y tendencias orientadas (auténtico sesgo hacia una mayor complejidad, presuntamente orientada por la selección natural). A causa de la entusiasta descripción de Gould, concluyó que no había ninguna tendencia general relacionada con una mayoría estadística de linajes evolutivos que mostrasen tendencias orientadas en dirección de una mayor complejidad. Gould va más allá y señala que, puesto que tantas especies son parásitos y los linajes de parásitos tienden comúnmente hacia una disminución de la complejidad, hasta podría haber una tendencia estadística en la dirección contraria a la hipotetizada.

Gould se acerca peligrosamente a la lucha contra molinos de vientos de la cual ha hecho su personal forma de arte. ¿Por qué esperaría un darwiniano reflexivo una mayoría de linajes que incrementara su complejidad anatómica? Ciertamente, no está claro que todos aquellos inspirados en la filosofía adaptacionista esperarían tal cosa. Hay que admitir que las personas inspiradas por la vanidad humana podrían pensar así (y Gould tiene razón en que, históricamente, muchos han caído en ese vicio). Ocurre que nuestro linaje humano se ha especializado en la complejidad, en particular en la complejidad del sistema nervioso. De tal modo, es sencillamente humano que definamos el progreso como un incremento de la complejidad o del tamaño del cerebro.

Otras especies lo verían diferente, tal como Julián Huxley³²⁶ ha señalado en una poesía titulada Progreso:

El Cangrejo padre aconsejaba a su hijo.
«Decide lo que quieres y parte hacia otro lado.
El progreso es lateral», sin mirarle dijo
«Así, has de saber, Dios lo ha decretado».
Por otra parte, las darwinianas tenías
Opinan que el progreso está en perder el seso
Y todo lo que aleja del Nirvana a un gusano,
De lo péptico, lo puro y todo eso.
También el hombre goza al onfaloscopizarse
Creyendo ser el Ombligo
Del Universo...⁹⁵

La poesía no es magnífica (no pude soportar copiarla entera) y hay una confusión de escalas temporales entre la estrofa del cangrejo (tiempo conductual) y la de las tenías (tiempo evolutivo), pero en ella se esconde un importante punto. Gould utiliza una definición humana chauvinista de progreso, midiéndolo en términos de complejidad. Esta es la razón por la cual pudo utilizar a los parásitos como munición contra el progreso. Los plelmintos de Huxley, que utilizan una definición de progreso parasitocéntrica, ven el asunto de manera diferente. Un vicio de mentalidad estadística buscaría en vano pruebas de que la mayoría de los linajes evolutivos muestran tendencia hacia un mejor desempeño en el vuelo. Los elefantes cultos, tomando prestada una ocurrencia de Steven Pinker,³²⁷ apesadumbrados, no lograrían sostener la consoladora noción de que el progreso, definido como una elongación orientada de la nariz, se manifiesta en una mayoría estadística de linajes animales.

Esto puede parecer cómico, pero lejos está mi intención de serlo. Todo lo contrario, tiene que ver con el núcleo de mi definición adaptacionista de progreso. Esta, repito, considera el progreso como un incremento, no de complejidad, de inteligencia o de algún otro valor antropocéntrico, sino del número acumulado de caracteres que contribuyen a una mayor adaptación del linaje en cuestión. Según esta definición, la evolución adaptativa no es sólo accidentalmente progresiva; es profunda, esencial e indispensablemente progresiva. Es básicamente necesario que sea progresiva, si la selección natural darwiniana ha de desempeñar el papel explicativo en una cosmovisión que la necesita y que únicamente ella puede desempeñar. He aquí el porqué.

Los creacionistas adoran la vivida metáfora de sir Fred Hoyle para su propia mala interpretación de la selección natural. Es como si un huracán, soplando a través de un depósito de chatarra, fuese lo suficientemente afortunado como para ensamblar un Boeing 747. El argumento de Hoyle recurre a la improbabilidad estadística. Nuestra respuesta —la del lector, la mía y la de Stephen Gould— es que la selección natural es acumulativa. Existe una válvula, de tal modo que los pequeños adelantos son retenidos. El huracán no ensambla espontáneamente al avión de una vez. Se van agregando pequeños mejoramientos, parte por parte. Cambiando la metáfora, sin importar cuán intimidantes se vean al principio los abruptos acantilados de la montaña adaptativa, del otro lado pueden hallarse escalones y la cima finalmente escalada.⁹⁶ La evolución adaptativa tiene que ser gradual y acumulativa, no porque las pruebas apoyen esta idea (aunque lo hacen), sino porque nada —excepto la acumulación gradual— podría, en principio, resolver el acertijo de un 747. Ni siquiera la creación divina ayudaría. Por el contrario, puesto que cualquier entidad lo bastante complicada e inteligente como para desempeñar el papel de creador debería ser ella misma el máximo 747. Y precisamente por la misma razón, la evolución de adaptaciones complejas y de múltiples partes tiene que ser progresiva. Los descendientes habrán acumulado un mayor número de componentes hacia la combinación adaptativa que sus ancestros.

La evolución del ojo de los vertebrados tiene que haber sido progresiva. Los antiguos ancestros poseían un ojo muy simple, que tenía únicamente algunos pocos rasgos buenos para la visión. No necesitamos pruebas de ello (aunque está bien que las tengamos a nuestra disposición). Tiene que ser verdad porque la alternativa —un ojo complejo y bien provisto para la visión desde el principio— nos coloca de nuevo en el país de Hoyle y nos lleva al abrupto acantilado de la improbabilidad. Tiene que haber una rampa de progreso, paso a paso, hacia los descendientes modernos del prototipo óptico, con sus múltiples características. Desde luego, en este caso pueden hallarse los modernos análogos de cada paso del ascenso por la rampa, funcionando servicialmente en docenas de ojos distribuidos en forma independiente por todo el reino animal. Pero, aun sin estos ejemplos, podríamos estar seguros de que tiene que haber sido un gradual y progresivo aumento del número de rasgos (que un ingeniero reconocería con posibilidades de aportar a la calidad óptica). Sin movernos de nuestro sillón, podemos ver que tiene que ser así.

El mismo Darwin comprendió este tipo de argumento claramente, razón por la cual era un gradualista tan obstinado. Dicho sea de paso, es también la razón por la cual Gould es injusto cuando sugiere, no en este libro, pero sí en muchos otros sitios, que Darwin estaba en contra del espíritu de los equilibrios intermitentes. La propia teoría de los equilibrios intermitentes es gradualista (y por Dios que es mejor que así sea) en el sentido en que Darwin era gradualista; en el sentido en que todo evolucionista cuerdo debe ser gradualista, al menos en lo que a adaptaciones complejas se refiere. Es solo que, si la teoría de los equilibrios intermitentes es correcta, los pasos progresivos y graduales se comprimen en un marco temporal que supera el nivel de resolución del registro fósil. Gould lo admite cuando se lo presiona lo suficiente, pero no se lo presiona con la suficiente frecuencia.

Mark Ridley cita a Darwin hablando sobre las orquídeas, en una carta a Asa Gray: «Es imposible imaginar que tantas coadaptaciones se hayan formado por un golpe de suerte». Ridley³²⁸ prosigue, «La evolución de los órganos complejos tiene que ser gradual debido a que todos los cambios correctos no ocurren en una gran mutación única». Y gradual, en este contexto, necesariamente quiere decir progresivo en mi sentido «adaptacionista». La evolución de algo tan complejo como una orquídea avanzada fue progresiva. Como lo fue la evolución de la ecolocación en los murciélagos y los delfines de río. Progresiva en muchos, muchos pasos. Como lo fue la evolución de la electrolocación en los peces y la dislocación del cráneo en las serpientes para tragar grandes presas. Como lo fue la evolución del complejo de adaptaciones que equipa a los guepardos para matar y los correspondientes complejos que equipan a las gacelas para la huida.

En efecto, tal como lo viera Darwin —si bien no utilizó esta expresión— una de las principales fuerzas que orientan la evolución progresiva es la carrera armamentística coevolutiva, tal como se da, por ejemplo, entre los predadores y sus presas. La adaptación al clima, a las vicisitudes inanimadas de las edades de hielo y de sequía puede muy bien no ser progresiva: solo el rastro sin finalidad del azaroso ir y venir de las variables climáticas. Pero la adaptación al ambiente biótico probablemente sea progresiva a causa de que los enemigos, a diferencia del clima, también evolucionan. El bucle de retroalimentación positiva resultante es una buena explicación para la evolución progresiva orientada y la dirección puede mantenerse por muchas generaciones sucesivas. Los participantes de la carrera no necesariamente sobreviven de manera más exitosa. A medida que el tiempo pasa, sus «compañeros» en la espiral coevolutiva se encargan de ello (el conocido Efecto Reina Roja). Pero el equipamiento para la supervivencia, de ambos lados, mejora de acuerdo con criterios de ingeniería. En refidos ejemplos podemos notar un movimiento progresivo de los recursos de otras partes de la economía del animal poniéndose al servicio de la carrera armamentística.³²⁹ Y, en todo caso, el perfeccionamiento del equipo será normalmente progresivo. Otro tipo de retroalimentación positiva en la evolución, si R. A. Fisher y sus seguidores están en lo cierto, resulta de la selección sexual. Una vez más, la evolución progresiva es la consecuencia esperada.

El progresivo aumento de la complejidad morfológica debe esperarse en aquellos taxa cuya modalidad de vida se beneficia con el incremento de la complejidad morfológica. El

incremento progresivo del tamaño del cerebro debe esperarse solamente en aquellos animales para los cuales un cerebro mayor constituye una ventaja. Esto puede comprenderse, por lo que sé, sólo a una minoría de linajes. Pero en lo que sí insisto es que en la mayoría de los linajes se encontrará una evolución progresiva hacia algo. Ese algo, sin embargo, no será igual para todos los linajes (esto es lo que quería mostrar con los vencejos y los elefantes). Y no hay ninguna razón general para esperar que la mayoría de los linajes progresen en las direcciones en las que nuestra línea humana es pionera.

Pero, ¿ahora he definido el progreso de una manera tan general que lo he transformado en una palabra insípidamente inútil? No lo creo. Decir que la evolución del ojo de los vertebrados fue progresiva es decir algo bastante fuerte e importante. Si se pudiese disponer a todos los ancestros intermedios en orden cronológico, se encontraría que, primero, para la mayoría de las dimensiones de medición, los cambios serían transitivos en toda la secuencia. En otras palabras, si A es antepasado de B —el cual es antepasado de C— la dirección del cambio de A a B es probablemente la misma que la dirección del cambio entre B y C. Segundo, el número de pasos sucesivos a lo largo de los cuales se ve el progreso probablemente sea grande: las series transitivas se extienden más allá de A, B y C, internándose profundamente en el alfabeto. Tercero, un ingeniero juzgaría que el desempeño ha mejorado a lo largo de la secuencia. Cuarto, el número de características separadas que se combinan y conspiran para mejorar el desempeño se incrementaría. Finalmente, esta clase de progreso realmente tiene importancia, porque es la clave para responder el desafío de Hoyle. Habrá retrocesos excepcionales, por ejemplo, en la evolución de un pez ciego de las cavernas, en el cual los ojos han degenerado a causa de que no se utilizan más y su fabricación es costosa. Y habrá, sin duda, períodos de estasis en los que no habrá ninguna evolución, progresiva o no.

Para concluir este argumento, Gould se equivoca al decir que la apariencia de progreso en la evolución es una ilusión estadística. No es el resultado de un mero cambio en la varianza, como en el caso del artefacto en el béisbol. Sin duda, no debe esperarse que la complejidad, la encefalización y otras particulares cualidades caras al ego humano aumenten progresivamente en la mayoría de los linajes, si bien sería interesante que lo hiciesen: las investigaciones de McShea, Jerison³³⁰ y otros no son una pérdida de tiempo. Pero, si se define progreso de un modo menos chauvinista —si se deja a los animales producir su propia definición—, se encontrará progreso —en un sentido auténticamente interesante de la palabra— casi en todas partes.

Ahora es importante hacer hincapié en que, desde este punto de vista adaptacionista (a diferencia de la perspectiva de la «evolución de la capacidad de evolucionar» que enseguida discutiré), la evolución progresiva solo debe esperarse en el corto y mediano plazo. Las carreras armamentísticas coevolutivas pueden durar millones de años, pero probablemente no cientos de millones de años. En una escala temporal muy grande, los asteroides y otras catástrofes llevan a la evolución a un punto muerto: se extinguen los grandes taxa y desaparecen radiaciones completas. Se crean vacíos ecológicos que serán llenados por nuevas radiaciones adaptativas impulsadas por nuevas gamas de carreras armamentísticas. Las diversas carreras armamentísticas entre los dinosaurios carnívoros y sus presas fueron repetidas, más tarde, por una sucesión de carreras armamentísticas análogas entre mamíferos carnívoros y sus presas. Cada una de estas sucesivas e independientes carreras armamentísticas impulsó una secuencia de evolución que fue progresiva en mi sentido. Pero no hubo progreso global en los cientos de millones de años, solo una ondulada sucesión de pequeños progresos rematados por extinciones. Sin embargo, la fase de ascenso de cada onda fue adecuada y significativamente progresiva.

De manera irónica para un elocuente enemigo del progreso, Gould coquetea con la idea de que la propia evolución cambia en el largo plazo, pero la pone de un modo caótico, que sin dudas ha extraviado profundamente a muchos de sus lectores. Está más completamente desarrollada en *La vida maravillosa*, pero también aparece en este libro. Para Gould, la evolución en el Cámbrico fue un proceso de clase diferente del de la evolución de hoy en día. El Cámbrico fue un período de «experimentos» evolutivos, «prueba y error» evolutivos, «falsos comienzos» evolutivos. Fue un período de «explosiva» invención, antes de que la evolución se estabilizara en el monótono proceso que vemos actualmente. Fue un fértil momento en el que se inventaron los grandes «planes corporales fundamentales». Hoy en día, la evolución solo juguetea con viejos planes corporales. En el Cámbrico, surgieron nuevos phyla y nuevas clases. Actualmente ¡solo surgen nuevas especies!

Es posible que esta sea una ligera caricatura de la propia posición de Gould, pero no hay duda de que muchos estadounidenses —que no son especialistas en la materia y que, tal como ha señalado malignamente Maynard Smith,³³¹ desafortunadamente obtienen la casi totalidad de su conocimiento evolutivo a partir de Gould— han sido profundamente confundidos. Hay que admitirlo, lo que sigue es un ejemplo extremo, pero Daniel Dennett ha narrado una conversación con un colega filósofo que entendió, de *La vida maravillosa*, ¡que los phyla cámbricos no tenían un antepasado común, y habían surgido como formas de vida que se iniciaron de manera independiente! Cuando Dennett le aseguró que no era esa la afirmación de Gould, la respuesta de su colega fue «Bien, entonces, ¿de qué va toda esta alharaca?».

La retórica de Gould ha inspirado, incluso a algunos evolucionistas profesionales a cometer algunos notables desaciertos. La sexta extinción,³³² de Leakey y Lewin, es un libro excelente, excepto por el capítulo 3, «La fuente principal de la evolución», el cual está admitidamente muy influido por Gould. Las citas que siguen de ese capítulo no podrían ser más embarazosamente explícitas:

¿Por qué no han continuado emergiendo nuevos planes corporales animales del caldero de la evolución durante los pasados cientos de millones de años?

En los primeros tiempos cámbricos, las innovaciones en el nivel de phylum, sobrevivieron porque tenían poca competencia.

Por debajo del nivel de familia, la explosión cámbrica produjo relativamente pocas especies, en tanto que en el Pospérmico, floreció una tremenda diversidad de especies. Por sobre el nivel de familia, sin embargo, la radiación pos-pérmica vacila, con pocas nuevas clases y sin que se origine ningún phylum nuevo. De manera evidente, la fuente principal de la evolución operó en ambos períodos, pero impulsó una experimentación más extrema en el Cámbrico que en el Pospérmico y mayores variaciones sobre temas ya existentes en el Pospérmico.

En consecuencia, la evolución de los organismos cámbricos podía dar saltos mayores, incluyendo saltos en el nivel de phylum, en tanto que más tarde, iba a estar más constreñida, realizando solo pequeños saltos hasta el nivel de clase.

Es como si un jardinero mirase un viejo roble y comentara con admiración: «¿No es extraño que no hayan aparecido recientemente grandes ramas en este árbol? ¡En estos días, todo nuevo crecimiento parece darse en el nivel de las ramitas!».

Resulta que las pruebas de reloj molecular indican que la «Explosión cámbrica» puede no haber existido jamás. Los principales phyla parecen no haber divergido a partir de un punto en el comienzo del cámbrico. Wray, Levinton y Shapiro³³³ presentan pruebas de que los ancestros comunes de los principales phyla están distribuidos a lo largo de cientos de millones de años hacia el Precámbrico. Pero no importa. No es esto en lo que quiero hacer hincapié. Incluso si hubo una explosión cámbrica en la que todos los principales phyla divergieron durante un período de 10 millones de años, esa no es ninguna razón para pensar que la evolución cámbrica fue una clase cualitativamente especial de proceso súper saltón. Los Bauplane no cayeron de un claro cielo platónico. Evolucionaron paso a paso, a partir de sus predecesores y lo hicieron (apuesto a que sí; y también lo haría Gould si se lo desafiase explícitamente) con aproximadamente las mismas reglas darwinianas que observamos hoy en día.

Los «grandes saltos en el nivel de phylum» y los «modestos saltos hasta el nivel de clase» son el más puro sinsentido. Los saltos por sobre el nivel de especie no ocurren y nadie que piense por dos minutos acerca de eso afirmaría lo contrario. Incluso los grandes phyla, cuando originalmente se bifurcaron unos de otros, eran sólo un par de especies nuevas, miembros del mismo género. Las clases son especies que divergieron largo tiempo atrás y los phyla son especies que divergieron hace aún mucho más tiempo. En efecto, es una cuestión debatible —y bastante vacua— cuándo precisamente en el curso de la divergencia mutua gradual —paso a paso, entre, por ejemplo, los antepasados de los moluscos y los antepasados de los anélidos, tras el momento en que eran especies congéneres— deberíamos desear decir que la divergencia ha alcanzado un estatus de «Bauplan». Es posible presentar un buen argumento acerca de que el Bauplan es un mito —probablemente tan pernicioso como cualquier otro de los que Stephen Gould ha combatido con tanta habilidad— pero este, en su forma moderna, ha sido en gran medida perpetuado por él.

Vuelvo, finalmente, a la «evolución de la capacidad de evolucionar» y a un sentido muy real en el cual la propia evolución puede evolucionar progresivamente, a lo largo de una escala temporal mayor que la de las ondas individuales de la ondulada carrera armamentística. A pesar del justo escepticismo de Gould acerca de la tendencia a etiquetar cada era según el más nuevo de los recién llegados, es bastante posible que grandes innovaciones en las técnicas embriológicas abran nuevas perspectivas de la posibilidad evolutiva y que estas constituyan mejoramientos genuinamente progresivos.⁹⁷ El origen del cromosoma, la célula con membrana, la meiosis organizada, la diploidía y el sexo de la célula eucariótica, la multicelularidad, la gastrulación, la torsión en los moluscos y la segmentación, cada uno de ellos constituyó un evento divisor de aguas en la historia de la vida. No sólo en el sentido darwiniano normal de ayudar a los individuos a sobrevivir y reproducirse, sino divisoria de aguas en el sentido de orientar la evolución misma de maneras que parecen tener derecho a ser llamadas progresivas. Bien puede ser que, por ejemplo, tras la invención de la multicelularidad o la invención de la segmentación, la evolución nunca haya sido la misma otra vez. En este sentido puede haber una válvula de un solo sentido de innovación progresiva en evolución.

Por esta razón, en el largo plazo y a causa del carácter acumulativo de las carreras armamentísticas coevolutivas en el corto plazo, el intento de Gould de reducir todo progreso a un trivial artefacto —como en el béisbol— constituye un sorprendente empobrecimiento, un atípico menosprecio, una desacostumbrada disminución de la riqueza del proceso evolutivo.

5.5. Correspondencia inconclusa con un «peso pesado» darwiniano

La siguiente correspondencia nunca fue completada y ahora, desgraciadamente, nunca podrá serlo.

9 de diciembre de 2001

Stephen Jay Gould Harvard

Estimado Steve:

Recientemente he recibido un mensaje electrónico de Philip Johnson, fundador de la escuela creacionista llamada de «Diseño Inteligente», cacareando triunfalmente a causa de que uno de sus colegas, Jonathan Wells, había sido invitado a participar en un debate en Harvard. Johnson incluyó el texto de su mensaje en su sitio web «Cuña de la Verdad» [Wedge of Truth], en el cual anunciaba el debate de Wells bajo el título de «Wells batea un home run en Harvard».

http://www.am.org/docs/piweekly/pi_weekly_011202.htm

El «home run» resulta NO ser un resonante éxito de Wells en convencer a la audiencia NI tampoco en forma alguna la de su oponente (Stephen Palumbi, quien me dice que aceptó tomar parte en ello con gran reticencia, únicamente porque alguien de Harvard YA había invitado a Wells y era demasiado tarde para hacer algo al respecto). No hay sugerencia alguna acerca de que Wells lo haya hecho bien en el debate, tampoco un interés obvio en el hecho de si lo hizo o no. No, el «home run» fue única y simplemente el haber sido invitado a Harvard. Esta gente no tiene esperanza alguna de convencer a científicos respetables con sus ridículos argumentos. En lugar de ello, lo que buscan es el oxígeno de la respetabilidad. Les damos ese oxígeno a través del mero acto de RESPONDERLES. No les importa ser apaleados en los argumentos. Lo que les interesa es que les hemos reconocido al molestarnos en discutir con ellos en público.

Me convenciste este año cuando te telefoné (seguramente ya lo has olvidado) para pedirte consejo cuando fui invitado a debatir con Duane P. Gish. A partir de esa llamada, te he citado repetidamente y he rechazado debatir con esta gente, no porque tenga miedo de «perder» el debate, sino porque, como tú dices, el solo hecho de aparecer en un escenario con ellos es otorgarles la respetabilidad por la que imploran. Sea cual fuere el resultado del debate, el hecho de que sea puesto en escena sugiere al espectador ignorante que debe haber algo que valga la pena debatir, en algo como los «tiempos iguales».

Primero, estoy interesado en saber si aún mantienes esta opinión, tal como lo hago yo. Segundo, te propongo que consideres unirme a mí (no es necesario involucrar a otros) en la firma de una breve carta, por ejemplo, a The New York Review of Books, explicando públicamente por qué no debatimos con los creacionistas (incluyendo a los creacionistas que hay detrás del eufemismo «Diseño Inteligente») y alentando a otros biólogos evolutivos a seguirnos.

Esta carta tendría un gran impacto precisamente porque se han publicitado ampliamente nuestras diferencias (que los creacionistas, con una deshonestidad intelectual extrema, no han dudado en aprovechar) y hasta animosidades. Y no sugeriría escribir una larga disquisición acerca de las diferencias técnicas que hay entre nosotros. Eso solamente confundiría el asunto, haría más difícil ponerse de acuerdo en el borrador final y disminuiría el impacto. Ni siquiera mencionaría nuestras diferencias. Sugiero una breve carta al director, explicándole por qué no nos ocupamos del «diseño inteligente» ni de ninguna otra clase de creacionistas y ofrecer nuestra carta como modelo para ser citado por otros al rechazar esas invitaciones en el futuro. Habiendo llegado a mi sexagésimo cumpleaños (tenemos edades casi idénticas) creo esto profundamente.

Steve contestó el 11 de diciembre de 2001 con un cálido y amistoso mensaje electrónico, en el cual acordaba entusiasmado que una carta conjunta era una idea excelente y decía que le encantaría unirse como el otro único firmante. Estuvo de acuerdo con que The New York Review of Books bien podría ser el mejor sitio y me propuso que escribiera el primer borrador. Lo reproduzco aquí exactamente tal y como se lo envié para su aprobación.

14 de diciembre de 2001

Estimado Director

Como toda ciencia que avanza, y como ambos sabemos, el estudio de la evolución posee sus controversias internas. Pero ningún científico calificado duda de que la evolución es un hecho, en el sentido normalmente aceptado en el cual es un hecho que la Tierra gira alrededor del Sol. Es un hecho que los seres humanos somos parientes de los monos, los canguros, las medusas y las bacterias. Ningún biólogo respetable lo duda. Ni lo duda ningún teólogo respetable, desde el Papa en adelante. Desafortunadamente, muchos estadounidenses legos lo dudan, incluyendo, de manera alarmante, a algunos hombres y mujeres influyentes, poderosos y, sobre todo, bien financiados.

Somos permanentemente invitados a participar de debates públicos con los creacionistas, incluyendo a los creacionistas de los últimos días, disfrazados tras el eufemismo de «Teóricos del Diseño Inteligente». Siempre rechazamos esas invitaciones por una razón de orden superior. Si se nos permitiese explicar esta razón públicamente, esperamos que nuestra carta pueda resultar de ayuda a otros científicos evolucionistas acosados por invitaciones similares.

La cuestión de quién «ganaría» ese debate, no está en discusión. Ganar no es —de manera realista— a lo que estas personas aspiran. El golpe que buscan dar es, sencillamente y en primer lugar, el del reconocimiento que les provee el hecho de que se les permita compartir un escenario con un auténtico científico. Esto sugeriría al espectador inocente que debe haber alguna idea aquí que genuinamente vale la pena debatir, en algo así como igualdad de condiciones.

En el momento de escribirle, el principal sitio web del «Diseño inteligente» informa sobre un debate en Harvard con el título «Wells bateó un home run en Harvard».³³⁴ Jonathan Wells es un creacionista devoto, desde hace mucho tiempo, de la Iglesia de la Unificación (los «moonies»).⁹⁸ El mes pasado, Wells sostuvo un debate con Stephen Palumbi, profesor de Biología en la Universidad de Harvard. Un «home run» parecería sugerir que el reverendo (sic) Wells logró algún tipo de victoria sobre el profesor Palumbi. O, al menos, que presentó poderosos argumentos y que su exposición fue bien recibida. No se afirma nada de eso. Ello no parece, si quiera, ser de su interés.

El «home run» resulta ser sencillamente la manifestación pública en Harvard de que, en palabras de Phillip Johnson, autor del sitio web, «Esta es la clase de debate que está teniendo lugar en las universidades actualmente». Hubo una victoria, pero tuvo lugar mucho antes del debate propiamente dicho. Los creacionistas marcaron su home run en el instante en que la invitación de Harvard aterrizó frente a la puerta de su sede. No provenía, dicho sea de paso, de ningún departamento biológico o científico, sino del Instituto de Política.

El propio Phillip Johnson, padre fundador del movimiento «Diseño inteligente» (no un biólogo ni un científico, sino un abogado que se transformó en cristiano nuevo converso) escribió el 6 de abril de 2001, en una carta de la cual envié una copia a uno de nosotros:

No vale la pena que invierta mi tiempo en debatir con cada darwinista ambicioso que desea tener su oportunidad de poner en ridículo a la oposición, por lo tanto, mi política general es que los darwinistas deben poner en riesgo una figura significativa antes de que yo acepte participar en un debate. Esto significa, específicamente, Dawkins o Gould, o alguien de parecido nivel y visibilidad pública.

Bien, también nosotros podemos condescender y tenemos la ventaja de que los científicos evolutivos no necesitamos la publicidad de esos debates. En el improbable caso de que un argumento significativo surgiese alguna vez de las filas del creacionismo/«diseño inteligente», estaríamos contentos de debatirlo. Mientras tanto, cultivaremos nuestros jardines evolutivos, dedicándonos ocasionalmente a la más exigente y valiosa tarea de debatir entre nosotros. Lo que no haremos es apoyar a los creacionistas en su deshonesto búsqueda de publicidad gratuita e inmerecido respeto académico.

Con toda humildad, ofrecemos estas reflexiones a nuestros colegas que reciben similares invitaciones al debate.

Por desgracia, Steve nunca llegó a revisar la carta, la cual en consecuencia carece del penacho estilístico que su diestro toque le hubiese otorgado. Recibí un mensaje electrónico más en el cual se disculpaba y esperaba tratar el asunto a la brevedad. El silencio subsiguiente, ahora me doy cuenta, coincidió con su enfermedad final. Por lo tanto, ofrezco mi borrador, imperfecto como es, con la esperanza de que pueda lograr transmitir, en alguna medida, el mensaje que aprendí originalmente de él muchos años atrás. Mi sincero deseo y mi esperanza es que él habría aprobado el contenido de la carta pero, desde luego, no puedo estar seguro.

Cerrar esta sección con una nota de esta armonía puede parecer enigmático. Puesto que Steve era tan neodarwinista como lo soy yo, ¿en qué disintíamos? Las principales diferencias se ven claramente en su último libro de gran extensión, La estructura de la teoría de la evolución,³³⁵ el cual no tuve oportunidad de leer hasta después de su muerte. Es adecuado, por lo tanto, explicar ese asunto aquí y resulta que también es un puente natural hacia el ensayo siguiente. La cuestión en disputa es esta: ¿cuál es el papel de los genes en la evolución? Para utilizar la frase de Gould: ¿es «teneduría de libros o causalidad»?

Gould consideraba que la selección natural operaba en muchos niveles de la jerarquía de la vida. En efecto, eso puede ser hasta cierto punto, pero creo que esa selección solo puede tener consecuencias evolutivas cuando las entidades seleccionadas son «replicadores». Un replicador es una unidad de información codificada, de gran fidelidad, pero ocasionalmente mutable, con algún poder causal sobre su propio destino. Esas entidades son los genes. También lo son, en principio, los memes, pero estas entidades no están aquí en discusión. La selección natural biológica, en cualquier nivel que podamos verla, tiene como resultado efectos evolutivos únicamente en la medida que hace surgir cambios en las frecuencias de los genes de los acervos génicos. Gould, sin embargo, consideraba a los genes solo como «tenedores de libros» que registran pasivamente los cambios que ocurren en otros niveles. En mi opinión, además de otras cosas, los genes tienen que ser más que tenedores de libros, de lo contrario la selección natural no puede funcionar. Si un cambio genético no tiene una influencia causal sobre los cuerpos o, al menos, sobre algo que la selección natural pueda «ver», la selección natural no puede favorecerlo o desfavorecerlo. No habrá ningún cambio evolutivo.

Gould y yo coincidiríamos en que los genes pueden ser considerados como un libro, en el cual está escrita la historia evolutiva de una especie. En Destejiendo el arco iris lo llamé «El Libro Genético de los Muertos». Pero el libro está escrito en la dirección de la selección natural de genes que varían al azar, seleccionados en virtud de su influencia causal sobre los cuerpos. La del tenedor de libros es, precisamente, la metáfora errónea, a causa de que invierte la flecha causal casi de una manera lamarckiana y hace de los genes tenedores de libros pasivos. Traté este asunto en 1982 (El fenotipo extendido) en mi distinción entre «replicadores activos» y «replicadores pasivos». Este punto también está explicado en la soberbia reseña del libro de Gould escrita por David Barash.³³⁶

La del tenedor de libros es, de manera perversa —y característica—, una metáfora valiosa, precisamente a causa de que está tan diametralmente invertida. No es la primera vez que las características vividez y claridad de una metáfora de Gould contribuyen a que veamos vivida y claramente lo que es incorrecto en su mensaje y cómo necesita ser modificado para poder llegar a la verdad.

Espero que esta breve nota no se interprete como un intento de ganar la ventaja de quedarme con la última palabra. La estructura de la teoría de la evolución es una última palabra tan poderosa que nos mantendrá ocupados en darle respuesta por años. Qué brillante modo de despedirse para un investigador. Lo echaré de menos.

6. Toda África y sus prodigios están en nosotros

Soy una de esas personas (incluye a la mayoría de la gente que ha pasado algo de su tiempo al sur del Sahara) que piensan que África es un lugar de sortilegio. En mi caso, ello proviene de tenues pero persistentes recuerdos de mi niñez, junto con el maduro entendimiento de que África es nuestro hogar ancestral. Estos temas se repiten a lo largo de esta sección e introducen La ecología de los genes (6.1), mi Prólogo al libro de Harvey Croze y John Reader Pirámides de vida. Esta obra utiliza África como un esclarecedor estudio de caso de los principios de la ecología y yo utilicé la oportunidad del Prólogo para pensar acerca de la relación entre la ecología y la selección natural. Ello podría ser considerado una continuación de mi argumento de la última parte de la sección anterior.

En este libro, como en otros, he sido poco amable con un punto de vista por el que se inclinan algunos antropólogos sociales, el «relativismo cultural», que reconoce igual estatus a muchas clases de verdad, entre las cuales la verdad científica no tiene ningún rango privilegiado. Si alguna vez pudiese convertirme a alguna forma de relativismo, sería tras la lectura de la notable epopeya sobre Kenia, Extraños rojos, de Elspeth Huxley. Desde el corazón de África (6.2) es el Prólogo a la nueva edición en rústica de su novela. Escribí un artículo para Financial Times señalando que Extraños rojos había estado agotado por años y desafiando a cualquier editor a hacer algo al respecto. El admirable Penguin lo hizo y reimprimieron mi artículo como Prólogo.

Ahora estoy a la espera de un académico del campo de la literatura que me explique por qué Extraños rojos no está considerada una de las grandes novelas del siglo XX, equivalente a las de John Steinbeck, salvo que el imaginario de Elspeth Huxley es kikuyu en lugar de estadounidense.

Corred como el eland... Corred guerreros, con pies como flechas y corazón de león; las vidas y riquezas de vuestros padres son vuestras... Sus muslos eran rectos como renovales, sus rasgos filosos como hachas, sus pieles más claras que la miel. Sus miembros comenzaron a temblar como las alas del ave sol cuando su pico sorbe la miel...

Se trata de una hazaña de identificación con otra cultura propia de un virtuoso. No solo tiene éxito en colocarse dentro de la piel de un kikuyu, sino que logra la misma hazaña con el lector. Y lo hace llorar.

Me siento ligeramente avergonzado al admitir que otro libro que casi me hace llorar —esta vez, de gozo— es un libro para niños. ¿O se trata de un libro muy adulto que resulta haber sido escrito por niños? Es difícil tomar una decisión, lo cual es parte de su encanto y también, probablemente, la razón de que haya sido inexplicablemente ignorado por los directores de reseñas de libros: sencillamente no saben en qué anaquel colocarlo. Los niños león trata de una familia de niños que son ingleses, pero cuyo hogar es un campamento en Botswana, donde rastrean leones salvajes por medio de radiotelegrafía y son instruidos íntegramente por su madre, allí mismo, entre los matorrales. Han escrito una obra sobre su vida completamente extraordinaria. No importa si hay un anaquel convencionalmente etiquetado para ella, simplemente leedla. De África y de áureos gozos (6.3) es mi Prólogo, que aquí se reproduce, para esta obra.

En el último lugar en esta sección, está una pieza de literatura de viajes, la cual otra vez retoma los temas de África como nuestro hogar ancestral y África como el lugar de mi nacimiento y los entretiene en una historia autobiográfica de viajes e inspiración personal. El título fue cambiado por Sunday Times a «Todos nuestros ayeres» [All our yesterdays], pero el cansancio del mundo de Macbeth es exactamente lo opuesto del tono de mi escrito, por lo cual regreso al título original Héroes y antepasados (6.4). Ahora que lo pienso, Héroes y antepasados podría haber sido otro buen título para esta colección de ensayos.

6.1. La ecología de los genes³³⁷

Prólogo a Pirámides de vida, de Harvey Croze y John Reader

África fue mi cuna. Pero la abandoné cuando tenía siete años, demasiado joven como para apreciar que África es también la cuna de la humanidad (por cierto, el hecho me era desconocido). Todos los fósiles de los años de formación de nuestra especie provienen de África y las pruebas moleculares sugieren que los antepasados de todos los pueblos actuales permanecieron mucho tiempo allí, hasta los últimos cientos de miles de años, aproximadamente. Tenemos a África en nuestra sangre y África tiene nuestros huesos. Somos todos africanos.

Este solo hecho hace del ecosistema de África un objeto de singular fascinación. Se trata de la comunidad que nos moldeó, la comunidad de animales y plantas en la que realizamos nuestro aprendizaje ecológico. Pero aun si no fuera nuestro continente de origen, África nos cautivaría como el que es, tal vez, el último gran refugio de ecologías pleistocénicas. Si deseáis dar una última mirada al Jardín del Edén, olvidaos del Tigris y del Éufrates y del alba de la agricultura. En su lugar, viajad al Serengeti o al Kalahari. Olvidaos de la Arcadia de los griegos y del tiempo de ensueños de la llanura, son tan recientes. Sea lo que fuere lo que bajó del monte, del Olimpo o del Sinaí o aun de la Roca Ayers, voltead, mejor, hacia el Kilimanjaro o mirad hacia el Valle del Rift, hacia el Alto Veldt. Allí es donde fuimos diseñados para prosperar.

El «diseño» de todas las cosas vivientes y de sus órganos es, desde luego, una ilusión, una ilusión sobremanera poderosa, creada por un proceso igualmente poderoso, la selección natural darwiniana. Hay una segunda ilusión de diseño en la naturaleza, menos apremiante, pero todavía atractiva y existe el riesgo de que sea confundida con la primera. Se trata del aparente diseño de los ecosistemas. Allí donde los cuerpos poseen partes que armonizan y se regulan intrínsecamente para mantenerlos con vida, los ecosistemas poseen especies que parecen hacer algo semejante en un nivel superior. Están los productores primarios que transforman la energía solar de tal forma que otros puedan utilizarla. Están los herbívoros que los consumen para utilizar esa energía y pagan luego el diezmo a los carnívoros y así sucesivamente hacia arriba de la cadena alimentaria o, mejor dicho, de la pirámide alimentaria, pues las leyes de la termodinámica dictan que sólo una décima parte de la energía de cada nivel pueda pasar al nivel inmediatamente superior. Finalmente, están los carroñeros que reciclan los residuos para dejarlos disponibles nuevamente y, en el proceso, limpian el mundo y evitan que se convierta en un basurero. Todo encaja en todo lo demás, como las piezas de una máquina que armonizan en un inmenso rompecabezas multidimensional y —según afirma el cliché— nosotros nos entrometemos con sus partes a riesgo de destruir la invaluable totalidad.

La tentación es pensar que esta segunda ilusión es producida por el mismo proceso que la primera: por una versión de la selección darwiniana, pero en un nivel superior. Según este erróneo punto de vista, los ecosistemas que sobreviven son aquellos cuyas partes —especies— armonizan, del mismo modo en el cual los organismos que sobreviven en el darwinismo convencional son aquellos cuyas partes —órganos y células— funcionan armoniosamente en pro de la supervivencia. Creo que esta teoría es falsa. Al igual que los organismos, los ecosistemas parecen, en efecto, diseñados armoniosamente. Y la apariencia de diseño es, en efecto, una ilusión. Pero aquí acaba la semejanza. Se trata de un tipo diferente de ilusión, originado por un proceso diferente. Los mejores ecólogos, tales como Croze y Reader, así lo entienden. El darwinismo es parte del proceso, pero no salta por sobre niveles. Los genes aún sobreviven —o no—, en los acervos génicos de las especies, en virtud de sus efectos sobre la supervivencia y sobre la reproducción de los organismos individuales que los contienen. La ilusión de la armonía en un nivel más elevado es una consecuencia indirecta de la reproducción individual diferencial. Dentro de cada especie de animal o planta, los individuos que sobreviven mejor son los que pueden explotar a los otros animales y plantas, bacterias y hongos que ya se encuentran prosperando en el entorno. Tal como comprendiera Adam Smith largo tiempo atrás, de una economía dominada por el interés propio en un nivel más bajo emergerá una ilusión de armonía y auténtica eficiencia. Un ecosistema bien equilibrado es una economía, no una adaptación.

Las plantas medran por su propio bien, no por el bien de los herbívoros. Pero gracias a que las plantas prosperan, se abre un nicho para los herbívoros y estos lo ocupan. Se dice que los pastos se benefician del hecho de ser comidos. La verdad es más interesante. Ninguna planta individual se beneficia por el solo hecho de ser comida. Pero una planta que sufre solo ligeramente cuando un animal se alimenta de ella, supera en la competencia a otra que en las mismas circunstancias sufre más. En consecuencia, los pastos exitosos se han beneficiado indirectamente de la presencia de los herbívoros. Y, desde luego, los herbívoros se benefician de la existencia de los pastos. Las sabanas, por lo tanto, se conforman como armoniosas comunidades de pastos y herbívoros relativamente compatibles. Parecen cooperar. En un sentido, lo hacen, pero es en un sentido modesto que debe ser interpretado con precaución y expuesto con juiciosa modestia. Lo mismo vale para otras comunidades africanas descritas por Croze y Reader.

He dicho que la ilusión de armonía en el nivel de ecosistema es un tipo singular de ilusión, diferente de —y que, enfáticamente, no debe ser confundida con— la ilusión darwiniana que produce cada cuerpo que funciona eficientemente. Pero una mirada más detallada revela que, después de todo, hay una semejanza que llega más allá de la —admitidamente interesante y más comúnmente postulada— observación de que un animal también puede ser visto como una comunidad de bacterias simbióticas. La selección darwiniana ortodoxa es la supervivencia diferencial de los genes dentro de acervos génicos. Los genes sobreviven si construyen cuerpos que prosperan en su entorno normal. Pero el entorno normal de un gen incluye, de manera importante, los otros genes presentes (en términos estrictos, sus consecuencias) en el acervo génico de la especie. La selección natural, por ende, favorece aquellos genes que cooperan armoniosamente en la empresa conjunta de construir cuerpos. He llamado a estos genes «replicadores egoístas». Resulta que, después de todo, hay una afinidad entre la armonía de un cuerpo y la de un ecosistema. Hay una ecología de los genes.

6.2. Desde el corazón de África³³⁸

Prólogo a Extraños rojos, de Elspeth Huxley

Elspeth Huxley murió en 1997, a la edad de 90 años. Más conocida por sus vividas memorias africanas, fue también una importante novelista que, en *Extraños rojos*, logró una escala que bien merece el adjetivo de épica. Es la saga de una familia kikuyu a través de cuatro generaciones, comenzando antes de la llegada a Kenia de los británicos (extraños «rojos» a causa del sol) y terminando con el nacimiento de una niña bautizada por su padre Aeroplano («Su esposa, pensó, nunca podría pronunciar una palabra tan difícil, pero la gente culta sí sabría y comprendería»). Sus 400 páginas son cautivadoras, conmovedoras, histórica y antropológicamente esclarecedoras, humanamente inspiradoras... y, lamentablemente, imposibles de conseguir.⁹⁹

Tengo una juvenil ambición no realizada: escribir una novela de ciencia ficción. Consistiría en una expedición a Marte, por ejemplo, pero vista a través de los ojos (o lo que fuese que ocupara el lugar de los ojos) de los nativos del planeta. Deseaba hacer que mis lectores aceptaran las costumbres marcianas de un modo tan amplio que vieran a los humanos invasores como alienígenas extraños y ajenos. Ese es el inmenso logro de Elspeth Huxley en la primera mitad de *Extraños rojos*, sumergir a sus lectores tan completamente en las costumbres y el pensamiento de los kikuyu que, cuando finalmente los británicos aparecen en escena, todo acerca de ellos nos parece ajeno, en ocasiones claramente ridículo, aunque considerado, por lo general, con cierta indulgente tolerancia. Se trata, por cierto, del mismo tipo de indulgencia divertida que, según recuerdo, empleábamos con los africanos durante mi propia niñez colonial.

La señora Huxley, en efecto, transforma hábilmente a sus lectores en kikuyu, abriendo sus ojos para que vean a los europeos y sus costumbres como nunca los hemos visto antes. Nos acostumbramos a una economía estabilizada por el Estándar Cabra, de tal modo que cuando es introducido el dinero (primero rupias y luego chelines), nos asombramos ante una moneda que no crece automáticamente con cada estación reproductiva. Aceptamos un mundo en el cual todo acontecimiento posee una interpretación mágica, sobrenatural y nos sentimos personalmente estafados cuando la oración «Las rupias que yo pago puedes luego transformarlas en cabras» resulta ser falsa en su sentido literal. Cuando Kichui (todos los hombres blancos se nombran por sus sobrenombres kikuyu) da la orden de que sus campos deben ser abonados, nos damos cuenta de que está loco. ¿Por qué, si no, intentaría un hombre echar una maldición sobre su propio ganado? «Matu no podía dar crédito a sus oídos. Enterrar el estiércol de una vaca era darle muerte, del mismo modo que la muerte o, en cualquier caso, una grave enfermedad, caería sobre un hombre que cubriese sus propias deyecciones con tierra... Se rehusó enfáticamente a obedecer la orden.» Y tal es la habilidad de Elspeth Huxley que hasta yo, que deprecio las panaceas de moda del «relativismo cultural», me hallo a mí mismo apoyando la tenaz sensatez de Matu.

Somos llevados a maravillarnos por lo absurdo de la justicia europea, la cual parece dar importancia a cuál de los dos hermanos cometió un asesinato:

¿...qué importancia tiene? ¿No somos hermanos, Muthengi y yo? Cualquiera que haya sido el que blandía la espada, nuestro padre Waseru y otros miembros de nuestro clan aún deben pagar el precio de sangre.

Inexplicablemente, no hay ningún precio de sangre y Matu, tras confesar alegremente por el crimen de Muthengi, va a prisión, donde lleva «una extraña e incómoda vida, cuyo propósito no logra imaginar». Eventualmente, es liberado. Ha cumplido el tiempo establecido, pero puesto que no se da cuenta de que ha cumplido una condena, el acontecimiento no tiene ningún significado para él. Al regresar a su propia aldea, lejos de haber caído en la ignominia, ha ganado prestigio a partir de su estadía con los misteriosos extraños, quienes obviamente le tienen consideración suficiente como para invitarlo a vivir en su propia casa.

La novela nos lleva a través de episodios que reconocemos desde una gran distancia. A través de la Primera Guerra Mundial y la desolación de la subsiguiente gripe española, a través de epidemias de sarampión y de la recesión económica mundial. Ni una sola vez se nos dice que eso es lo que está ocurriendo en términos europeos. Todo lo vemos a través de ojos kikuyu. Los alemanes son sólo otra tribu de blancos y cuando la guerra acaba nos hallamos preguntándonos dónde está el ganado del botín que los vencedores deben llevar a casa. ¿Para qué, si no, es la guerra?

Desde que solicité en préstamo a la biblioteca *Extraños rojos*, empecé una incesante búsqueda con el fin de adquirir una copia propia. Fue mi pregunta de rutina en cada visita a las ferias de libros usados. Finalmente, rastree simultáneamente dos viejos ejemplares estadounidenses por Internet. Después de tantos incansables años de búsqueda, no pude resistir comprar las dos. Por lo que, ahora, si algún editor respetable desea sinceramente echar un vistazo a *Extraños rojos* con la perspectiva de lanzar una nueva edición,¹⁰⁰ con gusto pondré a su disposición uno de mis ejemplares conseguidos con tanto esfuerzo. Nada me separará del otro.

6.3. De África y de áureos gozos³³⁹

Prólogo a Los niños león, por Angus, Maisie y Travers McNeice

Esta es una obra asombrosa, escrita por un trío de niños aun más asombroso. Es difícil de describir: hay que leerlo, una vez que se comienza la lectura ya no se puede parar. Pensad en Golondrinas y Amazonas [Swallows and Amazons], con excepción de que esta historia es verdadera y todo ocurre lejos de las comodidades de Inglaterra. Pensad en El león, la bruja y el ropero [The Lion, the Witch and the Wardrobe], con excepción de que los niños león no precisan un ropero mágico para pasar a través de él. Ningún falso mundo de maravilla. El África auténtica, la cuna de la humanidad, es más mágica que cualquier cosa que pudiera haber soñado C. S. Lewis. Y, aunque no tienen ninguna bruja, estos jóvenes autores sí tienen una madre por demás notable. Diré más acerca de ella en un momento.

Travers, Angus, Maisie y su familia han vivido en tiendas casi el mismo tiempo que su hermano menor Oakley (pensad en Just Williams) puede recordar. Los tres han conducido Land Rovers desde que sus pies pudieron alcanzar los pedales y cambiaron neumáticos (frecuentemente) desde el momento en que sus fuerzas les permitieron levantarlos.¹⁰¹ Son más autosuficientes y fiables que lo común para su edad, pero no en el desagradable sentido de ser callejeros y listos. El mariscal de Campo Montgomery describió una vez a Mao Ts e Tung como el tipo de hombre con el cual uno podría internarse en la jungla. Bien, no estoy seguro si iría con Mao Ts e Tung a Hyde Park, pero me internaría en la selva sin titubear con Travers, Angus y Maisie sin ningún compañero adulto. Sin armas, solo personas jóvenes de ojos claros, reflejos rápidos y casi una vida (si bien corta) de conocimiento práctico africano. Yo no sé qué hacer si me encuentro con un elefante. Ellos sí. Me aterrorizan las víboras del desierto, las mambas y los escorpiones. Ellos las miran pasar. Fuertes y confiables, aún burbujan con la inocencia y el encanto de la juventud. Esto es Golondrinas y Amazonas, un idilio, la clase de niñez que para la mayoría de nosotros solo existe en sueños, en falsos recuerdos idealizados, «la tierra del contenido perdido». Con todo, está firmemente enclavada en el mundo real. Estos inocentes vieron a sus leones favoritos morir brutalmente, transmitieron informes de esas tragedias en el desapasionado argot de la comunicación radial, ayudaron en las necropsias que siguieron a esas muertes.

Este logrado libro es producto del trabajo de sus jóvenes autores en su totalidad, pero no es difícil imaginar la fuente de su habilidad para realizarlo: su imaginación, su empresa, su heterodoxia, su espíritu de aventuras. Mi esposa y yo conocimos a Kate Nicholls, su madre, en 1992, embarazada de Oakley, cuando vivía en los Costwolds, viajando a estudiar en las bibliotecas de Oxford. Actriz exitosa, se había desilusionado del escenario y había desarrollado una pasión, hacia el final de su treintena (la pasión es la historia de su vida), por la ciencia de la evolución. Kate no hace nada a medias y, para ella, ese interés en la evolución significaba sumergirse profundamente en las bibliotecas, desenterrando la literatura de investigación original. Sólo con una mínima guía que le brindé (que se transformó en una serie de tutorías informales), sus lecturas fueron transformándola en una autoridad académica en la teoría darwiniana. Su decisión final de arrancar las raíces y viajar a Botswana, donde el darwinismo puede atestiguar cada día en la práctica, parecía completamente coherente: una natural, si bien poco convencional, extensión de su búsqueda científica. Sus hijos, uno no puede evitar pensarlo, tienen una herencia bastante afortunada, así como un entorno casi único en el cual realizarla.

También tienen que agradecer a su madre su educación y este es, tal vez, el aspecto más sorprendente de su vida. Al llegar a Botswana, Kate decidió bastante pronto, enseñarles ella misma. Una valiente decisión que, creo, hubiera desaconsejado. Aunque me habría equivocado. Si bien toda su enseñanza tiene lugar en un campamento, mantienen los períodos escolares adecuados, tienen desafiantes tareas para el hogar y estudian para rendir exámenes acreditados internacionalmente. Kate obtiene buenos resultados según las certificaciones educativas estándar y, a la vez, mejora el natural sentido de lo maravilloso que los niños normales pierden demasiado a menudo durante sus años de adolescencia. No creo que ningún lector de estas páginas dejara de juzgar su heterodoxa Escuela Rural como un brillante éxito.¹⁰² La prueba está en este libro para niños —lo repito— que escribieron ellos solos. Los tres autores muestran ser excelentes escritores: sensibles, cultos, articulados, inteligentes y creativos.

La elección de Kate, Botswana en lugar de cualquier otro país de África, fue fortuita. Eventualmente la llevó a conocer a Pieter Kat. Y, por supuesto, a los leones; leones salvajes que viven y mueren en el mundo para el cual la selección natural de sus antepasados los ha preparado. Pieter es el padrastro ideal para sus niños y estos jóvenes científicos se han convertido, a su vez, en una parte indispensable de la investigación y el proyecto de conservación de leones.

Recién el año pasado mi familia y yo visitamos el campamento. La experiencia fue inolvidable y puedo dar testimonio del retrato ofrecido en Los niños león. Realmente es así: más maravilloso que loco, pero un poco de ambas cosas. Mi hija Juliet llegó primero, parte de una gran invasión de jóvenes visitantes que pronto adquirieron el entusiasmo de la familia residente. Durante el primer día de Juliet en África, Travers la llevó al campo en un Land Rover, rastreando leones munidos de collares con radiotransmisores. Cuando recibimos en casa la carta de Juliet, rebosantes de entusiasmo por tal iniciación, transmití la historia a su abuela, quien me interrumpió con pánico en la voz: «Más, por supuesto, al menos dos guardaparques africanos armados, ¿no es así?». Tuve que confesar que Travers había sido realmente el único compañero de Juliet que había conducido el Land Rover y que, por lo que sabía, en el campamento no había ni guardaparques africanos ni armas. No me molesta admitir que, aunque lo oculté a mi madre, yo mismo me sentía bastante ansioso por la historia. Pero fue antes de que viera a Travers en el matorral. O, por cierto, a Angus o a Maisie.

Llegamos un mes después de Juliet y nuestros temores pronto fueron apaciguados. Yo había estado antes en África; ciertamente, había nacido allí. Pero nunca me había sentido tan cerca de lo salvaje. Tan cerca de los leones o cualquier otro animal salvaje. Y estaba también la maravillosa camaradería de la vida en el campamento: risas y discusiones en la tienda de cenar, todo el mundo gritando al mismo tiempo. Pienso en dormir y despertar en medio de los sonidos de la noche africana, el incansable «work harder» de la tórtola de El Cabo, los insolentemente estruendosos ladridos de los babuinos, el distante —y a veces no tan distante— rugido de las manadas de leones. Pienso en la fiesta del decimosexto cumpleaños de Juliet coincidiendo con la luna llena: una escena surrealista, una mesa a cielo abierto, a la luz de las velas, orgullosa y sola, a kilómetros del campamento y, por cierto, de cualquier otro sitio. Pienso en la sensación en la garganta mientras observábamos la inmensa luna elevándose exactamente en el momento preciso, reflejándose primero en la poca profunda Poza del Chacal y más tarde descubriendo las formas espectrales de las hienas que merodeaban y que hicieron que envolviésemos rápidamente al durmiente Oakley para protegerlo en la seguridad del Land Rover. Pienso en nuestra última noche y en una docena de leones masticando y gruñendo sobre una cebrá recientemente muerta, justo fuera del campamento. Las emociones atávicas que esta primitiva escena nocturna hizo surgir en mí —puesto que, sea cual fuere nuestra educación, nuestros genes son africanos— aún me persiguen.

Pero no puedo siquiera comenzar a hacer justicia a este mundo que fue el escenario de tan extraordinaria niñez. Estuve allí solamente una semana y estoy, sin duda, agobiado por la madurez. Leed el libro y experimentad a través de observadores y jóvenes ojos todo el África... y sus prodigios.

6.4. Héroes y antepasados³⁴⁰

Nuestros primeros recuerdos pueden construir un edén personal, un jardín perdido al cual no hay retorno posible. El nombre de Mbagathi conjura viejos mitos en mi mente. En los primeros tiempos de la guerra mi padre fue convocado por el servicio colonial, en Niyasaland (hoy Malawi), para unirse al ejército en Kenia. Mi madre desobedeció las instrucciones de permanecer en Niyasaland y condujo con él, a través de huellas polvorientas y fronteras sin marcar -y, afortunadamente, sin vigilar- a Kenia, donde nací más tarde y viví hasta que tuve dos años. Mi primer recuerdo es el de dos cabañas de paredes blanqueadas y techos de paja, que mis padres construyeron para nosotros en un jardín, cerca del pequeño río Mbagathi con su pasarela, de la cual una vez yo caí al agua. Siempre he soñado con regresar al lugar de ese involuntario bautismo, no porque hubiera algo notable en el sitio, sino porque mi memoria anterior está en blanco.

El jardín con las dos cabañas enclavadas fue el edén de mi niñez y el Mbagathi mi río personal. Pero en una escala temporal más amplia, África es nuestro edén, el de todos nosotros, el jardín ancestral cuyos recuerdos darwinianos han sido tallados en nuestro ADN por millones de años hasta nuestra reciente diáspora, «Out of Africa», hacia todo el mundo. Fue en parte la búsqueda de mis raíces, de los antepasados de nuestra especie y del jardín de mi niñez, lo que me llevó a regresar a Kenia en diciembre de 1994.

Mi esposa Lalla, en un almuerzo en ocasión del lanzamiento de *El origen de la humanidad*,³⁴¹ se sentó junto a Richard Leakey. Para el final de la comida, él la había invitado (y a mí) a pasar la Navidad con su familia en Kenia. ¿Puede haber, para una búsqueda de raíces, mejor comienzo que una visita a la familia Leakey en su suelo natal? Aceptamos agradecidos. En el camino, pasamos algunos días con un antiguo colega, ecólogo económico, el doctor Michael Norton-Griffiths, y su mujer Annie en su casa de Langata, cerca de Nairobi. Este paraíso de buganvillas y jardines de verde lujuriente sólo tenía una contra, la obvia necesidad del equivalente keniano de la alarma antirrobo: el askari armado para patrullar el jardín por las noches contratado por todo propietario que pudiese darse el lujo.

Yo no sabía por dónde comenzar en la búsqueda de mi Mbagathi perdido. Sabía, solamente, que se hallaba en algún sitio cercano a los barrios en las afueras de Nairobi. Que la ciudad se había extendido desde 1943 era demasiado obvio. Por lo que podía ver, el jardín de mi niñez bien podía languidecer debajo de un estacionamiento o un hotel internacional. Durante una fiesta que ofreció un vecino, me dediqué a los invitados más arrugados y con cabellos más grises, buscando un cerebro antiguo en el cual pudiese haberse alojado el nombre de la señora Walter, la filantrópica dueña de nuestro jardín, o de «Grazebrooks», su casa. Aunque estaban intrigados por mi búsqueda, nadie me pudo ayudar. Luego descubrí que la corriente de agua que corría debajo del jardín de los Norton-Griffith se llamaba Río Mbagathi. Había una abrupta huella de suelo rojo que bajaba de la colina y por allí hice mi peregrinación ritual. Al pie de la colina, a menos de 200 metros de donde estábamos viviendo, había una pequeña pasarela. Me detuve y observé sentimentalmente a los aldeanos que regresaban del trabajo cruzando el Río Mbagathi.

No sé —y probablemente nunca sabré— si ese era «mi» puente, pero probablemente sí era mi Jordán, puesto que los ríos suelen sobrevivir a los trabajos de los hombres. Nunca descubrí mi jardín y dudo de que haya sobrevivido. La memoria humana es frágil. Nuestras tradiciones son erráticas como el mensaje transmitido a través de teléfonos descompuestos. En gran medida, son también falsas pues los registros escritos se desintegran y, en todo caso, la escritura sólo tiene algunos milenios de edad. Si queremos rastrear nuestras raíces a través de millones de años, necesitamos recuerdos de nuestra raza más persistentes. Existen dos: los fósiles y el ADN, hardware y software. El hecho de que nuestra especie posea ahora una historia sólida es crédito, en parte, de una familia, los Leakey: el fallecido Louis Leakey, su esposa Mary, su hijo Richard y su esposa Meave. Nos dirigíamos hacia la casa de vacaciones de Richard y Meave en Lamu, a pasar la Navidad.

La encantadoramente sucia ciudad de Lamu, uno de los bastiones del islam que bordean el Océano Índico, está sobre una isla arenosa, cerca de los manglares de la costa. La imponente zona ribereña recuerda al Matodí del primer capítulo de Merienda de negros [Black Mischief], de Evelyn Waugh. Desagües abiertos en la roca, grises de espuma, las calles rectas, demasiado estrechas para el tránsito vehicular y burros pesadamente cargados que cruzan la ciudad haciendo los mandados. Esqueléticos gatos duermen en manchas de sol. Mujeres con velos negros como cuervos caminan obsequiosamente pasando por delante de los hombres que, sentados a la puerta de calle, hablan para espantar el calor y las moscas. Cada cuatro horas, los almuédanos maúllan según la costumbre (hoy en día están grabados en casetes ocultos en los alminares). Nada molesta a los marabúes en su vigilia, sobre una pata, en torno al matadero.

Los Leakey son kenianos blancos, no son ingleses, y construyen su casa al estilo suahili (este es un país suahili, a diferencia de la mayor parte de Kenia, donde el idioma suahili es una lengua franca introducida y difundida por el comercio de esclavos árabe). Se trata de una blanca y afortunadamente fresca casa, grande como una catedral, con una galería con arcos, baldosas y una estera de junco sobre el suelo; sin vidrios en las ventanas, sin agua caliente en las tuberías y sin necesidad de ella. Toda la planta alta, a la que llegan escalones exteriores irregularmente cortados, es una única área plana amoblada solo con esteras, almohadones y colchones, totalmente abierta a los cálidos vientos nocturnos y a los murciélagos que se zambullen ante Orión. Encima de este bien aireado espacio, sobre elevados pilotes, se halla el singular techo suahili, hecho de cañas, sobre una elevada superestructura de troncos de palmera intrincadamente atados con cuerdas.

Richard Leakey es un hombre robusto como un héroe, que realmente vive el cliché, «un gran hombre en todos los sentidos de la palabra». Como otros grandes hombres, es amado por muchos, temido por algunos y no demasiado preocupado por los juicios de ninguno. Perdió ambas piernas en un accidente aéreo que casi le resulta fatal, en 1993, al final de sus exitosos años de lucha contra los cazadores furtivos. Como Director del Kenia Wildlife Service, transformó a los antes desmoralizados guardaparques en un ejército bien entrenado, con armas modernas que hacen frente a las de los furtivos, y lo más importante: con espíritu de corps y voluntad de darles su merecido. En 1989 persuadió al presidente Moi de encender una hoguera de más de 2000 colmillos incautados, un golpe maestro del singular estilo Leakey para las relaciones públicas, que contribuyó a destruir el comercio de marfil y salvar a los elefantes. Pero los celos se avivaron a causa de su prestigio internacional, el cual le ayudaba a conseguir fondos para su departamento, un dinero que otros funcionarios codiciaban. Y algo más difícil de perdonar: demostró de manera muy visible que en Kenia era posible conducir un gran departamento en forma eficiente y sin corrupción. Leakey tenía que irse y así fue. Su avión tuvo una inexplicable falla en el motor y Richard ahora se bambolea sobre dos piernas artificiales (cuenta con otro par de repuesto, hechas especialmente para nadar con patas de rana). Otra vez conduce a toda velocidad su velero, con su mujer y sus hijas por tripulación. Y no perdió tiempo en volver a tramitar su licencia de piloto, su espíritu jamás será vencido.

Si Richard Leakey es un héroe, en el saber de los elefantes lo iguala esa legendaria y formidable pareja: Iain y Oria Douglas-Hamilton. Iain y yo habíamos sido alumnos del gran naturalista Niko Tinbergen, en Oxford, al igual que Mike Norton-Griffiths. Había pasado mucho tiempo desde que nos conocimos y los Douglas-Hamilton nos invitaron a Lalla y a mí al Lago Naivasha para pasar la última etapa de nuestras vacaciones. El, hijo de una dinastía de hacendados guerreros y, más recientemente, de aviadores escoceses; ella, hija de igualmente temerarios aventureros italofranceses. Iain y Oria se conocieron en forma romántica, vivieron peligrosamente, educaron a sus hijitas para jugar entre elefantes salvajes y lucharon con palabras contra el comercio de marfil y con armas contra los cazadores furtivos.

Los padres de Oria, exploradores y cazadores de elefantes en la década de 1930, construyeron Sirocco, el «palacio rosado», un asombroso monumento de estilo art déco sobre la costa del Lago Naivasha, donde se establecieron para trabajar 3000 acres de tierra. Ahora están enterrados uno junto al otro en el jardín, cerca de la avenida de cipreses que ellos plantaron para recordar Nápoles y que, en lugar de marco del Vesubio, lo son del Longonot. Cuando murieron, el sitio cayó en el deterioro por 10 años, hasta que, contra todo consejo económico, una decidida Oria regresó. La granja ahora prospera otra vez, aunque ya no tiene 3000 acres y Sirocco ha sido restaurada y hoy está como debe haber estado en sus comienzos. Cada fin de semana, Iain vuela su pequeña avioneta de regreso a casa desde Nairobi, donde tiene su recientemente formada institución «Salvad a los elefantes» [Save the Elephants]. Toda la familia estaría en Sirocco para la Navidad y allí nos reuniríamos con ellos en Año Nuevo.

Nuestro arribo fue inolvidable. Música propalada a través de puertas abiertas (el tema del film 1492, de Vangelis, que más tarde yo seleccionaría para Desert Island Discs). Después de un característico almuerzo italoafricano para 20 invitados, miramos por sobre la terraza hacia la pequeña dehesa donde 25 años antes, sin invitación e inesperadamente, Iain aterrizó su avioneta ante la aterrorizada incredulidad de los padres de Oria y sus invitados, en un gran almuerzo parecido a este. Al amanecer del día siguiente de ese espectacular aterrizaje en su vida, sin titubeos, Oria despegaba con Iain hacia las costas del Lago Manyara, donde el joven había comenzado su famoso estudio sobre los elefantes salvajes. Desde entonces han estado juntos. Su historia se cuenta en sus dos libros, el idílico Entre los elefantes y el más sombrío La guerra por los elefantes.³⁴²

En la galería, mirando fijamente hacia el Monte Longonot, está el cráneo de Boadicea, matriarca gigante de Manyara, madre o abuela de muchos de los elefantes de Iain, víctima del holocausto perpetrado por los cazadores furtivos. Su cráneo fue devotamente asegurado en el asiento trasero de la avioneta de Iain y transportado en vuelo hasta su descanso final, desde donde domina un pacífico jardín. No hay elefantes en el área de Naivasha, por lo que nos ahorramos el notorio tratamiento Douglas-Hamilton por el cual los invitados son llevados al exterior y atemorizados sin piedad. El siguiente trozo del libro *El árbol en que nació el hombre*,³⁴³ por el escritor viajero Peter Matthiessen, es completamente típico:

«No creo que vaya a cargar sobre nosotros» susurró Iain. Pero en el momento en que el rebaño hubo pasado a salvo, Ophelia salió bamboleándose del río, dejando para otro momento las exhibiciones de amenaza. No había flamear de orejas ni barritar, solamente un elefante hembra, con la trompa en alto, a menos de 20 metros de distancia.

Mientras rompía a correr, recuerdo haberme maldecido por haber estado allí, en primer lugar; mi única oportunidad era que la elefanta cogiera a mi amigo en vez de a mí. Por falta de esperanzas o, tal vez, por un instinto de no dar la espalda a un animal que cargaba sobre mí, me volvía casi antes de haber comenzado a correr y fui recompensado con una de las visiones más grandes de mi vida. Douglas-Hamilton, no resignándose a abandonar su aparato y sabiendo que, de todos modos, escapar era inútil, indudablemente frustrado porque Ophelia había actuado de manera diferente de la predicha, presentaba una última resistencia. Mientras el elefante se cernía sobre nosotros, llenando el bruto calor del mediodía con su polvorienta masa, él agitó sus brazos y su brillante artefacto en la cara de la elefanta, gritando al mismo tiempo «¡Lárgate!». Tomada por sorpresa, la confundida Ophelia hizo flamear las orejas y barritó, pero ya había dado un paso al costado, perdiendo la iniciativa, y ahora, fuera de rumbo, se bamboleaba en dirección del río, trompeteando enfadada por sobre el hombro.

La única mancha de nuestras vacaciones en Naivasha fue el desagradable rumor de que un leopardo había caído en la trampa de un vecino y arrastraba dolorosamente el lazo por algún sitio en el área. Con un airado silencio, Iain cogió el arma (ya que un leopardo herido puede ser peligroso), llamó al mejor rastreador masai de la granja y partimos en un viejo Land Rover.

El plan era encontrar al leopardo —rastreándolo y preguntando sobre él a testigos-, atraerlo a una trampa, curarlo y liberarlo nuevamente en la granja. Yo, sin saber suahili, sólo podía tener una idea del progreso de las investigaciones cruzadas de Iain gracias a las expresiones faciales, los tonos de voz y los ocasionales resúmenes con que Iain me recompensaba. Eventualmente hallamos a un joven que había visto el leopardo, aunque al principio lo había negado. Iain me susurró que esas negaciones iniciales —desconcertantes para mi ingenua franqueza— eran rituales y normales. Eventualmente, sin reconocer ni por un momento que había cambiado su historia, el joven nos guió al escenario. En efecto, allí el rastreador masai descubrió pelos de leopardo y un posible rastro. Saltaba y se agachaba a través de las cañas de papiro, seguido por Iain y por mí. En el preciso momento en que empezaba a pensar que estábamos perdidos sin esperanza, emergimos en el punto de partida. El rastro se había enfriado.

Por medio de tortuosas escaramuzas verbales parecidas a las anteriores, hallamos un testigo más reciente, quien nos llevó a otro claro entre las cañas de papiro e Iain decidió que ese era el mejor lugar para instalar la trampa. Telefoné al Kenia Wildlife Service y ellos vinieron, en el mismo día, con una gran jaula de hierro colmando la parte trasera de un Land Rover. La puerta de la trampa estaba diseñada para cerrarse de repente cuando el cebo de carne era tironeado. Al amanecer, nos bamboleábamos y tropezábamos a través de los papiros y el estiércol de hipopótamo. Camuflamos la trampa con follaje, dispusimos un rastro de carne cruda en su entrada, la cebamos con media oveja y nos fuimos a la cama.

Al día siguiente, Lalla y yo debíamos regresar a Nairobi y partimos con la trampa aún cebada, sin haber atraído nada más importante que una mangosta del pantano. Iain nos transportó en su pequeña avioneta, por sobre humeantes colinas volcánicas y valles llenos de lagos, sobre cebras y (casi) debajo de jirafas, dispersando el polvo y las cabras de las aldeas masai, faldeando las colinas Ngong hacia Nairobi. En el Wilson Airport, ocurrió que nos encontramos con Meave Leakey. Se encargaba ahora en gran medida del trabajo de búsqueda de fósiles de Richard y se ofreció a presentarnos a nuestros antepasados en los salones del Kenia National Museum. Este raro privilegio fue arreglado para el día siguiente, la mañana de nuestra partida a Londres.

El gran arqueólogo Schliemann «posó sus ojos sobre el rostro de Agamenón». Bien, sí, la máscara de un jefe tribal de la Edad de Bronce es algo digno de ver. Pero como invitado de Meave Leakey, posé mis ojos sobre el rostro de KMN-ER 1470 (Homo habilis), quien viviera y muriera 20.000 siglos antes de que comenzara la Edad de Bronce...

Cada fósil está acompañado de una réplica meticulosamente exacta y está permitido sostenerlas y girarlas mientras se observan los invaluable originales. Los Leakey nos dijeron que su equipo estaba abriendo un nuevo sitio en el lago Turkana, con fósiles de cuatro millones de años, más antiguos que ningún homínido descubierto hasta ahora. En la semana en que escribo esto, Meave y sus colegas publicaron en Nature la primera cosecha de este antiguo estrato: el descubrimiento de una nueva especie, Australopithecus anamensis, representada por una mandíbula inferior y varios otros fragmentos. Los nuevos hallazgos sugieren que nuestros antepasados ya caminaban erguidos hace cuatro millones de años, asombrosamente (para algunos) cercano a nuestra separación del linaje de los chimpancés.¹⁰³

El leopardo, nos contó más tarde Iain, nunca fue a la trampa. Él había temido que no lo hiciera, puesto que las pruebas del segundo testigo sugerían que, maneado fatalmente por el lazo, el animal ya se encontraba cercano a la muerte a causa del hambre. Para mí, la parte más memorable de ese día rastreando el leopardo fue mi conversación con los dos guardaparques negros del Kenia Wildlife Service que habían traído la trampa. Estaba profundamente impresionado por la eficiencia, la humanidad y la dedicación de estos hombres. No se les permitía ser fotografiados durante la operación y parecían un poco reservados hasta que mencioné al Dr. Leakey, su líder de antaño, ahora en la jungla política. Sus ojos se encendieron inmediatamente. «Oh, ¿conoce usted a Richard Leakey? ¡Qué hombre tan maravilloso! Un hombre magnífico.» Les pregunté cómo le iba actualmente al Kenia Wildlife Service. «Oh, bueno, seguimos esforzándonos. Hacemos lo que podemos. Pero no es lo mismo. ¡Qué hombre magnífico!»

Fuimos a África a buscar el pasado. También encontramos héroes e inspiración para el futuro.

7. Una plegaria para mi hija

Esta última sección, con su título tomado en préstamo de W. B. Yeats, posee un único escrito: una carta abierta a mi hija, escrita cuando ella tenía 10 años. Durante la mayor parte de su niñez, lamentablemente, la veía sólo por cortos períodos cada vez y no era fácil hablar de las cosas importantes de la vida. Siempre he tenido un escrupuloso cuidado de evitar la menor sugerencia de adoctrinamiento infantil, el cual, creo, es el responsable último de muchos de los males del mundo. Otros, menos cercanos a ella, no mostraron esos escrúpulos, lo cual me molestó puesto que quería intensamente —como me ocurre con todos los niños— que ella desarrollara su mente libremente cuando fuera lo bastante mayor como para hacerlo. La alentaría a pensar, sin decirle qué pensar. Cuando llegó a la edad de 10 años, pensé en escribirle una larga carta. Pero enviarla como caída del cielo me parecía extrañamente formal y ominoso.

Entonces, de manera fortuita, se presentó una oportunidad. Mi agente literario, John Brockman, con su esposa y socia, Katinka Matson, concibieron la idea de editar un libro de ensayos como regalo para su hijo Max, en su ingreso a la pubertad. Invitaron a clientes y amigos a escribir ensayos de consejo o inspiración para un joven que se iniciaba en la vida. La invitación me acicateó a escribir, a modo de carta abierta, el consejo a mi hija que antes había sido demasiado tímido como para escribir. El libro, *Cómo son las cosas* [How Things Are], cambió su finalidad a medio camino de su compilación. Continuó dedicado a Max, pero el subtítulo fue modificado a *Un equipo de herramientas científicas para la mente* [A Science Tool-kit for the Mind], y a los posteriores colaboradores no se les pidió escribir específicamente para un joven.

Ocho años después, el comienzo legal de la adultez de Juliet coincidió con la preparación de esta colección. Este libro le está dedicado como regalo de su decimotavo cumpleaños, con amor de padre.

7.1. Buenas y malas razones para creer³⁴⁴

Querida Juliet:

Ahora que tienes 10 años, deseo escribirte acerca de algo que es importante para mí. ¿Alguna vez te has preguntado cómo sabemos las cosas que sabemos? ¿Cómo sabemos, por ejemplo, que las estrellas que parecen minúsculos alfilerazos en el cielo son en realidad inmensas bolas de fuego como el Sol y están muy lejos?

La respuesta a estas preguntas es «pruebas». A veces, prueba significa realmente ver (u oír o sentir u oler...) que algo es real. Los astronautas han viajado lo bastante lejos de la Tierra como para ver con sus propios ojos que es redonda. En ocasiones, nuestros ojos necesitan ayuda. La «estrella de la tarde» parece un brillante guiño en el cielo, pero con un telescopio se puede ver que es una hermosa esfera, el planeta llamado Venus. Algo que se aprende a través de verlo (u oírlo o sentirlo...) directamente se llama observación.

Con frecuencia, las pruebas no son solo observaciones por sí solas, pero la observación siempre está detrás de ellas. Si ha habido un asesinato, en general nadie (¡excepto el asesino y la persona muerta!) lo ha observado realmente. Pero los detectives pueden reunir montones de otras observaciones, las cuales pueden apuntar todas hacia un sospechoso en particular. Si las huellas dactilares de una persona coinciden con las que se han hallado en un puñal, esto es prueba de que lo ha tocado. No prueba que esta persona cometió el asesinato, pero puede ayudar cuando se la pone junto a multitudes de otras pruebas. A veces, un detective puede pensar acerca de un gran número de observaciones y, de repente darse cuenta de que todas adquieren sentido y parecen estar en su sitio si se supone que fue X quien cometió el asesinato.

Los científicos —los especialistas en descubrir lo que es verdad acerca del mundo y el universo- trabajan a menudo como detectives. Hacen una conjetura (que se llama hipótesis) acerca de lo que podría ser verdad. Entonces se dicen: si esto fuese realmente verdad, entonces deberíamos ver aquello y aquello otro. A esto se le llama predicción. Por ejemplo, si el mundo es realmente redondo, podemos predecir que un viajero que se mueve siempre en la misma dirección, eventualmente se encontraría en el mismo lugar desde el cual partió. Cuando un médico dice que tienes sarampión, no te mira una sola vez y ve el sarampión. Su primera observación le provee una hipótesis de que puedes tener sarampión. Entonces, el doctor se dice a sí mismo: «si ella realmente tiene sarampión, debería ver...». Luego revisa con sus ojos su lista de predicciones y pruebas (¿tienes manchas?), también con sus manos (¿está caliente tu frente?) y con sus oídos (¿silba tu pecho como lo hace el de alguien que tiene sarampión?). Sólo entonces toma una decisión y dice «Diagnóstico que esta niña tiene sarampión». En ocasiones, los médicos necesitan hacer otros exámenes, tales como análisis de sangre o rayos X, lo que ayuda a sus ojos, manos y oídos a hacer observaciones.

El modo en que los científicos utilizan las pruebas para aprender acerca del mundo es mucho más perspicaz y más complicado de lo que puedo decir en una breve carta. Pero ahora quiero que dejemos las pruebas, que son una buena razón para creer en algo, y pasemos a una advertencia sobre tres malas razones para creer en algo. Se llaman «tradición», «autoridad» y «revelación».

Primero, la tradición. Hace unos meses, fui a la televisión para conversar con cerca de 50 niños. Estos niños habían sido invitados porque estaban educados en muchas religiones diferentes. Algunos de ellos habían sido educados como cristianos, otros como judíos, musulmanes, hindúes o sihs. El presentador iba de niño en niño con su micrófono preguntándoles sobre lo que creían. Y lo que respondieron muestra exactamente lo que yo quiero decir con «tradición». Sus creencias resultaron no tener nada que ver con pruebas. Sencillamente cargaban con las creencias de sus padres y abuelos, las cuales, a su vez, tampoco estaban basadas en pruebas. Decían cosas como: «Nosotros los hindúes creemos esto y aquello». «Nosotros los musulmanes creemos eso y aquello otro.» «Nosotros los cristianos creemos otra cosa diferente.»

Desde luego, puesto que todos creían cosas diferentes, no todos podían tener razón. El presentador parecía pensar que esto estaba bien y ni siquiera intentó animarlos a discutir sus diferencias. Pero no es eso sobre lo que quiero hablar. Sencillamente quiero preguntar de dónde provienen sus creencias. Proviene de la tradición. Tradición significa transmitido de abuelo a padre, de padre a hijo y así sucesivamente. O de libros transmitidos a través de los siglos. Las creencias tradicionales a menudo se originan casi de la nada. En su comienzo tal vez alguien sencillamente las inventa, como las historias de Thor y Zeus. Pero después de que han sido transmitidas por algunos siglos, el solo hecho de que sean tan antiguas hace que parezcan especiales. La gente cree ciertas cosas simplemente porque mucha gente ha creído lo mismo por siglos. Eso es la tradición.

El problema con la tradición es que, sin importar cuánto hace que una historia fue inventada, esta sigue siendo exactamente tan verdadera o falsa como lo era la historia original. Si se inventa una historia falsa, transmitirla a otros durante la cantidad de siglos que sea ¡no la hará más verdadera!

En Inglaterra, hay muchas personas bautizadas en la Iglesia Anglicana, pero esta es solo una de las numerosas ramas de la religión cristiana. Hay otras ramas, tales como la ortodoxa rusa, la católica romana y la iglesia metodista. Todas creen cosas diferentes. La religión judía y la religión musulmana son un poco más diferentes y hay distintas clases de judíos y musulmanes. Personas que creen cosas ligeramente diferentes a menudo van a la guerra por esos desacuerdos. Por lo tanto, debes pensar que tienen algunas buenas razones —pruebas— para creer lo que creen. Pero, en realidad, sus diferentes creencias se deben enteramente a sus diferentes tradiciones.

Hablemos ahora de una tradición en particular. Los católicos creen que María, la madre de Jesús, era tan especial que no murió, sino que su cuerpo ascendió al cielo. Otras tradiciones cristianas no están de acuerdo y dicen que María sí murió, al igual que cualquier otra persona. Estas otras religiones no hablan mucho de María y, a diferencia de los católicos, no le llaman «Reina de los Cielos». La tradición de que el cuerpo de María ascendió a los cielos no es muy antigua. La Biblia nada dice acerca de cómo o cuándo murió; de hecho, la pobre mujer apenas si es mencionada en la Biblia. La creencia de que su cuerpo ascendió a los cielos no fue inventada hasta unos seis siglos después del tiempo de Jesús. Al comienzo, sencillamente era un cuento, de la misma forma que cualquier otra historia como Blancanieves es un cuento. Pero con el paso de los siglos, se fue transformando en una tradición y la gente comenzó a tomarla en serio, simplemente porque el cuento había sido transmitido a través de muchísimas generaciones. Cuanto más antigua se hace una tradición, más personas la toman en serio. Y por fin, en tiempos muy recientes, en 1950, fue declarada por escrito como creencia católica. Pero la historia no era más verídica en 1950 de lo que lo era cuando fue inventada (600 años después de la muerte de María).

Regresaré a la tradición al final de mi carta y la consideraré desde otro punto de vista. Pero primero debo tratar las otras dos malas razones para creer en algo: la autoridad y la revelación.

La autoridad, como razón para creer en algo, significa creer porque alguien importante te dice que creas. En la Iglesia Católica Romana, el Papa es la persona más importante y la gente cree que él tiene razón sencillamente porque es el Papa. En una de las ramas de la religión musulmana, las personas más importantes son ancianos con barbas a los que llaman ayatolás. Muchos jóvenes musulmanes están dispuestos a cometer asesinatos, simplemente porque los ayatolás, desde sus lejanos países, lo ordenan.¹⁰⁴

Cuando digo que recién en 1950 se les dijo finalmente a los católicos que tenían que creer que el cuerpo de María se fue al cielo, lo que quiero decir es que, en 1950, un Papa les dijo que tenían que creerlo. Eso fue todo. El Papa dijo que era verdad, por lo tanto, ¡tenía que ser verdad! Ahora bien, probablemente, algunas de las cosas que el Papa dijo en toda su vida eran verídicas y otras no lo eran. No hay ninguna buena razón para creer que, solo porque él es el Papa, debes creer todo lo que te diga; no más de lo que crees en todo lo que otra gente te dice. El actual Papa ha ordenado a sus seguidores no limitar el número de bebés que traen al mundo. Si la gente sigue su autoridad del modo servil en el que él desearía, el resultado podrían ser tremendas hambrunas, enfermedades y guerras causadas por la superpoblación.

Desde luego, hasta en la ciencia, a veces no hemos visto las pruebas nosotros mismos y debemos aceptar la palabra de otras personas. Yo no he visto con mis propios ojos las pruebas de que la luz viaja a una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo. En lugar de ello, creo en los libros que me dicen que esa es la velocidad de la luz. Esto parece «autoridad». Pero, en realidad, es mucho mejor que la autoridad, porque la gente que escribió esos libros sí ha visto las pruebas y todo el que quiera es libre de examinar cuidadosamente esas pruebas cuando lo desee. Esto es muy reconfortante. Pero los sacerdotes ni siquiera pretenden que haya pruebas que apoyen su historia de que el cuerpo de María ascendió a los cielos.

El tercer tipo de mala razón para creer en algo se llama «revelación». Si en 1950 le hubieras preguntado al Papa cómo sabía que el cuerpo de María desapareció en los cielos, probablemente te hubiese contestado que eso le había sido «revelado». Se encerró en su habitación y oró por guía. Pensó y pensó, siempre él solo, y en su interior se sentía cada vez más seguro. Cuando las personas religiosas sienten dentro de sí que algo debe ser verdad, aun cuando no haya pruebas de que eso sea así, llaman a ese sentimiento «revelación». No solo los papas afirman tener revelaciones. Mucha gente religiosa lo dice. Es una de las principales razones para creer las cosas en que ellos creen. Pero, ¿es una buena razón?

Supón que te digo que tu perro ha muerto. Eso te inquietaría mucho y probablemente preguntarías: «¿Estás seguro? ¿Cómo lo sabes? ¿Cómo ocurrió?». Ahora bien, supón que te respondo: «No sé, en realidad, si Pepe ha muerto. No tengo pruebas. Pero tengo dentro de mí esta extraña sensación de que ha muerto». Te enfadarías mucho conmigo por asustarte, porque sabrías que una «sensación» interior por sí sola no es una buena razón para creer que un lebreli ha muerto. Necesitas pruebas. Todos tenemos sensaciones de tanto en tanto y en ocasiones resultan ser correctas, pero en otras ocasiones no. En todo caso, personas diferentes tienen sensaciones diferentes, por lo tanto, ¿cómo decidiremos cuál es la sensación correcta? La única manera de asegurarse de que un perro ha muerto es verlo muerto o escuchar que su corazón ya no late o que nos lo diga alguien que ha visto u oído pruebas reales de que está muerto.

La gente dice, en ocasiones, que debes creer en lo que sientes muy dentro de ti, de otro modo, nunca tendrás confianza en cosas como «Mi mujer me ama». Pero este es un mal argumento. Puede haber muchas pruebas de que alguien te ama. Cuando estás todo el día con alguien que te ama, ves y oyes montones de pedacitos de pruebas y todas suman. No se trata sólo de una sensación interior, como la que los sacerdotes llaman revelación. Hay datos externos para apoyar las sensaciones internas: ciertas miradas, notas tiernas de la voz, pequeños favores y amabilidades. Todas estas son auténticas pruebas.

A veces, la gente tiene una intensa sensación interior de que alguien la ama y no hay ninguna prueba de ello: es probable que esté completamente equivocada. Hay gente con una intensa sensación interior de ser amada por una famosa estrella de cine, cuando en realidad nunca se han conocido. Estas personas están mentalmente enfermas. Las sensaciones internas deben estar apoyadas por las pruebas, de lo contrario, no puedes confiar en ellas.

Las sensaciones internas también son valiosas en ciencia, pero sólo para darnos ideas que luego se examinan buscando pruebas. Un científico puede tener una «corazonada» acerca de una idea que, simplemente, «siente» que es correcta. En sí misma, esta no es una buena razón para creer en algo. Pero puede ser una buena razón para invertir algún tiempo en la búsqueda de pruebas, haciendo un experimento u observando de un modo particular. Los científicos usan sus sensaciones internas todo el tiempo para obtener ideas.

Pero estas no apoyadas por las pruebas.

Prometí que volvería a la tradición y que la consideraría desde otra perspectiva. Quiero intentar explicarte por qué la tradición es tan importante para nosotros. Todos los animales están contruidos (por el proceso llamado evolución) para sobrevivir en el sitio normal donde viven los de su especie. Los leones están bien hechos para sobrevivir en las sabanas africanas. Los langostinos están bien hechos para sobrevivir en el agua dulce, en tanto que las ostras están bien hechas para sobrevivir en el mar salado. También las personas somos animales y estamos bien hechas para sobrevivir en un mundo... lleno de otras personas. La mayoría de nosotros no cazamos nuestra propia comida como los leones o las langostas de mar, la compramos a otras personas que a su vez la han comprado a otras personas. «Nadamos» en un «mar de gente». Del mismo modo que un pez necesita branquias para sobrevivir en el agua, las personas necesitamos cerebros que nos permitan tratar con otras personas. Del mismo modo que el mar está repleto de agua salada, el mar de gente está repleto de difíciles cosas que aprender. Como la lengua.

Tú hablas inglés, pero tu amiga Ann-Kathrin habla alemán. Cada una habla la lengua adecuada para «nadar» en su propio «mar de gente».

La lengua se transmite por tradición. No existe otro modo. En Inglaterra, tu perro Pepe es a dog. En Alemania, es ein Hund. Ninguna de estas palabras es más correcta o más verdadera que la otra. Ambas son, sencillamente, transmitidas por tradición. Para poder ser buenos en eso de «nadar en su propio mar de gente» los niños tienen que aprender la lengua de su propio país y un montón de otras cosas acerca de su gente. Esto significa que tienen que absorber como papel secante una enorme cantidad de información tradicional. (Recuerda que información tradicional significa, sencillamente, cosas que se han transmitido de abuelos a padres y de padres a hijos.) El cerebro de un niño tiene que ser como una esponja para absorber tanta información tradicional. Y no podemos esperar que un niño distinga cuál es la información tradicional buena y útil —como las palabras de la lengua— y cuál la información tradicional falsa y estúpida —como las creencias en brujas y demonios y vírgenes que viven por toda la eternidad—.

Es una lástima, pero no hay remedio. Puesto que los niños deben ser esponjas para absorber la información tradicional, probablemente creerán cualquier cosa que un adulto les diga, ya sea verdadera o falsa, correcta o incorrecta. Mucho de lo que los adultos les dicen es verdad y está basado en pruebas o es, al menos, sensato. Pero si les dicen algo falso, estúpido o aun malvado, no hay nada que impida a los niños creerlo. Ahora bien, cuando los niños crecen, ¿qué hacen? Bueno, desde luego, transmiten lo que saben a la nueva generación de niños. De tal modo, una vez que algo pasa a ser creído con firmeza —aun si es completamente falso y nunca existió una razón para creerlo- puede seguir así para siempre.

¿Podría ser esto lo que ha ocurrido con las religiones? La creencia de que hay un dios o dioses, la creencia en el Cielo, la creencia de que María no murió, la creencia de que Jesús no tuvo un padre humano, la creencia de que las plegarias reciben respuesta, la creencia de que el vino se transforma en sangre; ninguna de estas creencias tienen apoyo de ninguna buena prueba. Sin embargo millones de personas las creen. Ta l vez porque se les dijo que creyeran en ello cuando eran pequeños. A los niños musulmanes les dicen cosas diferentes que a los niños cristianos, y ambos crecen completamente convencidos de que ellos tienen razón y los otros están equivocados. Incluso entre los cristianos, los católicos creen en cosas diferentes que la gente de la Iglesia Anglicana o los episcopales, los shakers, los cuáqueros, los mormones o los holly rollen, y todos están completamente convencidos de que son ellos los que tienen la razón y los demás están equivocados. Todos ellos creen en cosas diferentes, precisamente por el mismo tipo de razón por la cual tú hablas inglés y Ann-Kathrin habla alemán. Ambas lenguas son, en su propio país, el idioma correcto para hablar. Pero no puede ser verdad que las diferentes religiones sean verdaderas en sus propios países, porque las religiones diferentes afirman que cosas opuestas son verdad. María no puede estar viva en la República Católica y muerta en la Irlanda del Norte protestante.

¿Qué podemos hacer acerca de todo esto? Para ti no es fácil hacer algo, porque solamente tienes 10 años. Pero podrías intentar lo siguiente. La próxima vez que alguien te diga algo que suena importante, piensa para tus adentros: «¿Es esta la clase de cosa que la gente suele saber gracias a las pruebas? ¿O es la clase de cosas que la gente cree sólo a causa de la tradición, la autoridad o la revelación?». Y la próxima vez que alguien te diga que algo es verdad, por qué no preguntarle: «¿Qué pruebas tienes de eso?». Y si no puede darte una buena respuesta, espero que lo pienses muy bien antes de creer una sola palabra de lo que esa persona te ha dicho.

Te quiere,
Papá

notes

Notas a pie de página

¹ Cuyas siglas en inglés son GAP, por The Great Ape Project. [N. del T.]

² Mental gaps, en el original. Se trata de un juego de palabras, puesto que gap es, a la vez, la sigla de Great Ape Project y la voz inglesa «laguna» en su acepción de «solución de continuidad en una serie». [N. del T.]

³ A partir de la segunda edición de El origen de las especies, aparecen interpoladas en este punto las siguientes tres palabras «por el Creador», un presunto tributo a las sensibilidades religiosas.

⁴ Nota añadida en prueba: cuando elegí el título no estaba al tanto de que la BBC había utilizado la frase de Darwin, «Capellán del diablo», para un excelente documental basado en la biografía de Adrián Desmond y James Moore.

⁵ La observación original de Pope es magnífica, pero el aforismo no resiste aislado de su contexto.

⁶ Clarividentes y místicos, que sin problema alguno harían sus trucos frente a científicos, aducirían un conveniente dolor de cabeza y rehusarían continuar si se les informase que un contingente de prestidigitadores profesionales ocupa la primera fila. Por esa misma razón, cuando estaba investigando un caso sospechoso de fraude homeopático, el entonces editor de Nature John Maddox, llevaba consigo a James «El Asombroso» Randi. En aquel momento, esto produjo cierta indignación aunque fue una decisión enteramente razonable. Ningún científico auténtico tiene nada que temer de un prestidigitador escéptico que mira por encima de su hombro.

⁷ Término análogo a «racista» acuñado por Richard Ryder y puesto a circular por Peter Singer.

⁸ Afortunadamente, esto ya no ocurre. El régimen del apartheid es uno de los monumentos históricos a la tiranía de la mentalidad discontinua.

⁹ Pan es el género en que los biólogos clasifican a los chimpancés. [N. del T.]

¹⁰ Nota para los lectores no británicos: Sir Donald Bradman (1908-2001) ha sido considerado el mejor bateador de críquet de todos los tiempos, incluso en Australia.

¹¹ He explicado el porqué en una «Carta abierta al príncipe Carlos», publicada en The Observer, el 21 de mayo de 2000 (véase <http://guardian.com.uk/Archive/Article/0,4273,4020558,00.html>). Véase también mi artículo sobre los ataques de lord Melchett a los ensayos científicos en relación con los cultivos transgénicos, en The Observer del 24 de septiembre de 2000 (<http://guardian.com.uk/gmdebate/Story/0,2763,372528,00.html>).

¹² He discutido con mayor detalle las consecuencias del rápido crecimiento de nuestra comprensión de la genética en «Hijo de la Ley de Moore» (véase la sección 2.5).

¹³ El cantante de folk Woody Guthrie murió de la Enfermedad de Huntington, una horrible dolencia que aguarda a que el individuo esté en los inicios de la mitad de su vida antes de acabar con él. Se trata de un gen dominante, por lo que cada uno de los hijos de Woody sabe que tiene exactamente 50% de probabilidades de sufrir el mismo espantoso destino. Dadas estas probabilidades, algunas personas prefieren no someterse a las pruebas de rigor. Prefieren no saber antes de que ello sea inevitable. Los médicos que realizan fertilizaciones in vitro pueden practicar las pruebas necesarias al cigoto recientemente fecundado y decidir implantar solamente aquellos que no poseen el gen fatal. Esta posibilidad, obviamente, constituye una gran bendición, pero ya ha sido atacada por corporaciones ignorantes, temerosas de los «científicos que juegan a ser Dios».

¹⁴ Véase «Lagunas mentales» (sección 1.3), por una discusión más completa.

¹⁵ Véase «Dolly y los portavoces de la religión» (sección 3.4).

¹⁶ Estos eran los pseudónimos, ampliamente difundidos por los medios, dados a un par de gemelas «siamesas» que viajaron a Gran Bretaña en busca de tratamiento médico. Contra el deseo de los padres, las autoridades querían separar a las siamesas en una gigantesca operación que podría haberle dado a Jodie una vida (de algún tipo), pero que con certeza tendría como resultado la muerte de Mary. Sin la operación, ambas gemelas morirían, puesto que Mary, quien carecía de la mayoría de los órganos vitales, incluido un cerebro que funcionase, subsistía de manera parasítica en desmedro de Jodie. Muchas personas liberales pensaron que lo correcto era pasar por sobre la renuencia —basada en creencias religiosas- de los padres a «matar» a Mary para salvar a Jodie. Yo pensaba que los padres estaban en lo correcto al rechazar la operación, aunque por las razones equivocadas. En todo caso, sus deseos deberían haber sido respetados, habida cuenta de que, probablemente, las vidas más profundamente afectadas por las exigencias de la gravemente discapacitada siamesa superviviente serían las suyas propias.

¹⁷ La homeopatía tiene especiales problemas con las pruebas de control de doble ciego. Discuto este asunto en mi Prólogo a Aceite de serpiente (véase sección 4.4), de John Diamond.

¹⁸ Y, dicho sea de paso, la próxima vez que el lector visite a un terapeuta «alternativo» que afirme mejorar el «equilibrio de sus campos de energía», desafiéalo a que le explique que quiere decir todo eso. No obtendrá respuesta en absoluto.

¹⁹ Según lo anunciado, debía ofrecer una breve exposición, pero nos mantuvo hechizados durante tres horas sin apoyarse en una sola página escrita.

²⁰ Término técnico con el que los biólogos designan un tipo de conducta en el cual los machos de ciertas especies animales se reúnen para competir entre sí por medio de vigorosos despliegues. [N. del T.]

²¹ De nivel avanzado: exámenes destinados a quienes dejan ya la escuela y de los cuales depende en gran medida la aceptación en las universidades británicas. Estos exámenes traumatizan en forma notoria a los adolescentes, porque de su resultado depende una buena parte del futuro del alumno. Las escuelas rivalizan unas con otras en las listas nacionales compiladas del desempeño en exámenes de nivel A. Se sabe de escuelas ambiciosas que han desalentado la participación de sus estudiantes menos habilidosos en estos exámenes por temor a que perjudicaran el puesto de la escuela en las listas de la federación.

²² Oundle School, fundada en 1556 en Northamptonshire, Inglaterra central.

²³ Las «escuelas públicas» son, como el lector podría imaginar, escuelas... ¡privadas! Únicamente los padres relativamente pudientes pueden pagarlas, lo que las coloca en el extremo opuesto del espectro político respecto de las escuelas Comprensivas (las que no se habían inventado en tiempos de Sanderson), que dependen del gobierno y ofrecen una educación gratuita.

²⁴ Como bien podría suponerse, puesto que una «placa de pruebas» es una superficie plana fabricada con gran precisión y utilizada para juzgar cuán planos son los objetos.

²⁵ El origen del hombre, véase la nota 27. El término inglés «descent», como el castellano «descenso», sugiere un declive, un movimiento hacia abajo que puede ser físico o, como parece sugerir aquí el texto, moral. [N. del T.]

²⁶ «Experimentos de hibridación en plantas». [N. del T.]

²⁷ En realidad, fue bastante antes, pero en 1930 Fisher publicó su libro señero.

²⁸ Véase «Se hará la luz» (sección 2.1)

²⁹ De las dos historias sobre Huxley que se han convertido en cliché prefiero esta, con mucho, a la del llamado «debate» con el Obispo de Oxford, Sam Wilberforce. Hay algo admirablemente honesto en la exasperación de Huxley por no haber pensado una idea tan simple. Desde hace mucho tiempo, pienso que la causa de que haya habido que esperar hasta el siglo XIX para que alguien pudiera pensarla es un total misterio. Los logros de Arquímedes y de Newton parecen, en comparación, mucho más difíciles. Pero el hecho de que nadie pensase la idea de la selección natural antes del siglo XIX muestra claramente que estoy equivocado. Tal como lo demuestra el hecho de que aún hoy mucha gente no la comprende.

³⁰ Encuentro esta imagen, la cual he modificado a partir de una propia del respetable genetista estadounidense Sewall Wright, una forma útil de pensar acerca de la evolución. Hice uso de ella por primera vez en El relojero ciego y le he dedicado dos capítulos en Escalando el Monte Improbable, donde lo llamé el «museo» de todos los animales posibles. Desde una perspectiva superficial, museo es mejor que paisaje porque es tridimensional, si bien, desde luego, habitualmente tratamos con más de tres dimensiones. La versión de Daniel Dennet, en La peligrosa idea de Darwin, es una biblioteca cuyo expresivo nombre es «Biblioteca de Mendel».

³¹ Aquí, el término «caos» tiene su significado original y todavía vulgar, no el sentido técnico que ha adquirido recientemente.

³² Acerca de la complejidad funcional de la vida o de su elevado «contenido de información».

³³ Fisher utilizó la analogía del mejoramiento del enfoque en un microscopio. Un movimiento del objetivo muy pequeño tiene un 50% de oportunidades de acertar la dirección (lo que mejorará el enfoque). Un gran movimiento, con seguridad, empeorará las cosas (aun si se ha realizado en la dirección correcta, porque se excederá).

³⁴ Las macromutaciones o saltos son mutaciones de gran magnitud. Un ejemplo famoso es el de la antenopedia de las moscas de la fruta. Las moscas mutantes desarrollan una pata allí donde debería haber una antena.

³⁵ Este «insiste» puede ser algo excesivo. Ahora que el profesor Kimura ha muerto, puedo incluir la cautivadora historia que cuenta John Maynard Smith. Es verdad que el libro de Kimura incluye la afirmación de que la selección natural debe estar involucrada en la evolución adaptativa. Pero -de acuerdo con Maynard Smith- Kimura no pudo soportar escribir la oración él mismo y le pidió a su amigo, el distinguido genetista estadounidense James Crow, que lo hiciera por él. El libro mencionado es The Neutral Theory of Molecular Evolution (Cambridge, Cambridge University Press, 1983) [La teoría neutralista de la evolución molecular].

³⁶ Véase «Correspondencia inconclusa con un “peso pesado” darwiniano» (sección 5.5).

³⁷ Los productores nunca se dignaron a enviarme una copia: me olvidé completamente del asunto hasta que un colega estadounidense llamó mi atención sobre la película.

³⁸ Véase Barry Williams, «A creationist deception exposed», the Skeptic 18 (1998), 3, pp. 7-10, por una reseña de cómo mi larga pausa (intentando decidir si los echaba de casa o no) se hizo ver como una dubitativa incapacidad para responder la pregunta, seguida de una respuesta, aparentemente evasiva, a una pregunta completamente diferente.

³⁹ Es importante no culpar a Shannon de mi forma, verbal e intuitiva, de expresar lo que creo que es la esencia de su idea. Aquellos que pueden leer matemática deben dirigirse

importante al original: C. Shannon y W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication* (University of Illinois Press, 1949) [Teoría matemática de la comunicación, Madrid, Forja, 1981]. A propósito, Claude Shannon poseía un imaginativo sentido del humor. Cierta vez construyó una caja con un único interruptor en su exterior. Si uno tiraba de la palanca, la tapa de la caja se abría lentamente, aparecía una mano mecánica, descendía hasta el interruptor y apagaba la caja. Luego, la mano se retiraba otra vez dentro de la caja y la tapa se cerraba. Como ha comentado Arthur C. Clarke, «Hay algo de inefablemente siniestro en una máquina que no hace nada, absolutamente nada, excepto apagarse a sí misma».

⁴⁰ Estas cifras redondeadas son aproximaciones decimales. En el mundo de los ordenadores, los prefijos métricos estándar («kilo», «giga», etc.) se toman prestados de la potencia de dos más cercana y conveniente. De tal modo, un kilobyte no equivale a 1000 bytes, sino a 2^{10} o 1024 bytes; un megabyte no es un millón de bytes, sino 2^{20} o 1048576 bytes. Si hubiésemos evolucionado con ocho dedos o 16, en lugar de 10, el ordenador podría haber sido inventado un siglo antes. Teóricamente, ahora podríamos decidir enseñar a todos los niños una aritmética octal, en lugar de una decimal. Me encantaría darle una oportunidad a esta aritmética, pero desde una perspectiva más realista reconozco que, a corto plazo, los inmensos costos de la transición sobrepasarían con mucho los indudables beneficios a largo plazo de tal cambio. Para comenzar, todos deberíamos aprender las tablas de multiplicar una vez más, desde cero.

⁴¹ Una poderosa aplicación de este aspecto de la teoría de la información es la idea de Horace Barlow. Esta idea sostiene que los sistemas sensoriales están conectados para eliminar cantidades enormes de redundancia antes de pasar sus mensajes al cerebro. Un modo en el que esto puede ocurrir es enviando la señal de cambio del mundo (lo que los matemáticos llamarían diferenciación) en lugar de ir informando en forma continua el estado presente del mundo (lo cual es altamente redundante, a causa de que aquel no fluctúa rápidamente y al azar). He discutido la idea de Barlow en *Unweaving the Rainbow* (London, Penguin, 1998; Boston, Houghton Mifflin, 1998), pp. 257-266. [véase Destejiendo el arco iris, Barcelona, Tusquets, 2000].

⁴² Un químico preguntaría más naturalmente: «¿Se trata de una pirimidina?». Pero esto envía una señal errónea con respecto a mi objetivo. Solo incidentalmente es verdad que las cuatro letras del alfabeto del ADN caen naturalmente en dos familias químicas: purinas y pirimidinas.

⁴³ Los ecólogos también utilizan esta fórmula como un índice de diversidad.

⁴⁴ Mi sugerencia (*The Selfish Gene*, 1976) acerca de que el sobrante de ADN es parasítico fue luego recogida y desarrollada por otros estudiosos bajo la consigna «ADN egoísta». Véase *The Selfish Gene*, 2a ed. (Oxford University Press, 1989), pp. 44-45 y 275. [El gen egoísta, Barcelona, Salvat, 1993, pp. 57-58 y 315 y ss.]

⁴⁵ En el original, «Without literally turning it into bits...». La frase juega con dos de los sentidos de la palabra bit, la que significa tanto «código binario» como «trocito». [N. del T.]

⁴⁶ Véase «Chauvinismo humano y progreso evolutivo» (sección 5.4).

⁴⁷ En el original, biological fitness. [N. del T.]

⁴⁸ Esto es así porque los varones sólo poseen un cromosoma X, el cual necesariamente proviene de la madre. Las mujeres poseen dos cromosomas X, uno de la madre y otro del padre. Un varón comparte los genes del cromosoma X con su tío materno, pero no con su tío paterno.

⁴⁹ Esta distinción también fue utilizada en «Darwin triunfante» (sección 2.2).

⁵⁰ Véase «Ciencia, genética y ética: memo para Tony Blair» (sección 1.4).

⁵¹ Lo absurdo de esto puede apreciarse por medio de una imagen que nunca he olvidado, citada en uno de los primeros libros de zoología que tuve en mi vida, *Animals without Backbones* (University of Chicago Press) [Animales invertebrados], de Ralph Buchsbaum. «Si toda la materia del universo fuese eliminada, con excepción de los nematodos, nuestro mundo aún sería vagamente reconocible... encontraríamos sus montañas, colinas, valles, ríos y océanos representados por una película de nematodos... Los árboles todavía estarían de pie en fantasmales filas, recordando nuestras calles y autopistas. La ubicación de diversos animales y plantas sería aún descifrable y, si tuviésemos el conocimiento suficiente, en muchos casos hasta podrían ser determinadas sus especies por medio del análisis de los nematodos que fueran sus parásitos.» Hay, probablemente, más de medio millón de especies de nematodos, lo cual es mucho más que todas las especies de todas las clases de vertebrados reunidas.

⁵² Dos dólares estadounidenses.

⁵³ El análisis de ADN ya está haciendo estimulantes contribuciones a la investigación histórica. Véase, por ejemplo, *The Seven Daughters of Eve* (Londres, Bantam Press, 2001) [Las siete hijas de Eva, Madrid, Debate, 2001] de Bryan Sykes y *The Journey of Man: A Genetic Odyssey* (Londres, Alien Lane, 2002) [La travesía del hombre: una odisea genética], de S. Wells.

⁵⁴ Detened las rotativas: el Premio Nobel de Sydney Brenner ha sido anunciado mientras este libro se encontraba en la etapa de pruebas.

[55] Por las siglas en inglés: Missing Link Genome Project. [N. del T.]

⁵⁶ «Memeplexes» en el original. [N. del T.]

⁵⁷ Véase la sección 3.2 y también la brillante *Amnesty Lecture* de Nicholas Humphrey: «What shall we tell to children?», publicada originalmente en W. Williams (comp.), *The Values of Science: The Oxford Amnesty Lectures*, 1997 (Boulder, Westview Press, 1999) y ahora reimpresa en la colección de ensayos de Humphrey, *The Mind Made Flesh* (Oxford, Oxford University Press, 2002).

⁵⁸ Lo que no significa que la teoría viral por sí sola baste para explicar el fenómeno de la religión. Hay dos libros que han ensayado el enfoque biológico o psicológico de la cuestión: el de Robert Hinde, *Why Gods Persist* (Londres, Routledge, 1999) [Por qué persisten los dioses] y el de Pascal Boyer, *Religion Explained* (Londres, Heineman, 2001) [La religión explicada].

⁵⁹ Puesto que la búsqueda se realizó en inglés, se deja el término original memetic que, como se hace más adelante, puede traducirse como «memético/a» (adjetivo: perteneciente o relativo a los memes) o «memética» (sustantivo: estudio de los memes) según sea el caso. [N. del T.]

⁶⁰ Spin doctor, propagandista; dumbing down: reducción de la calidad intelectual; docudrama: dramatización de un hecho real; sociobiology: sociobiología; catastrophe theory: teoría de las catástrofes; edge of chaos: borde del caos; wannabee: aspirante; zippergate: el escándalo que involucró a Bill Clinton y Mónica Lewinsky; studmuffin: hombre que conquista chicas sin dificultad; post-structural: postestructural; extended phenotype: fenotipo extendido; exaptation: exaptación. [N. del T.]

⁶¹ La búsqueda se realizó en inglés. [N. del T.]

⁶² Como ocurre en general con los términos científicos, el acuñamiento del neologismo «meme», así como su aceptación y difusión se produjo en el dominio lingüístico inglés. La palabra inglesa «meme» se pronuncia /meem/. [N. del T.]

⁶³ También estas búsquedas se realizaron en inglés. Los equivalentes castellanos, en el mismo orden, son: acervo de memes, memotipo, memetista, memeoide o memoide, retromeme, memética de poblaciones, complejo de memes, ingeniería memética y metameme. [N. del T.]

⁶⁴ Además de La máquina de los memes, de Susan Blackmore, otros libros que utilizan mucho la idea de meme son: R. Brodie, *Virus of the Mind: the New Science of the Meme* (Seattle, Integral Press, 1996) [Virus de la mente: la nueva ciencia de los memes] (el cual no debe confundirse con mi ensayo que sigue a continuación, fue publicado tres años antes); A. Lynch, *Thought Contagion: How Belief Spreads Through Society* (Nueva York, Basic Books, 1998) [El contagio del pensamiento: cómo se difunden las creencias a través de la sociedad]; J. M. Balkin, *Cultural Software* (New Haven, Yale University Press, 1998); H. Bloom, *The Lucifer Principle* (Sydney, Alien Unwin, 1995) [El Principio Lucifer]-, Robert Auger, *The Electric Meme* (Nueva York, Simón Schuster, 2002) [El meme eléctrico]; Kevin Laland y Gillian Brown, *Sense and Nonsense* (Oxford, Oxford University Press, 2002) [Sentido y sinsentido]; Stephen Shennan, *Genes, Memes and Human History* (Londres, Thames and Hudson, 2002) [Genes, memes e historia humana].

⁶⁵ Se trata de un personaje de dibujos animados. [N. del T.]

⁶⁶ En el pasado, los mineros llevaban consigo un canario para detectar la fuga de gases peligrosos en la profundidad de las minas. Más vulnerable a los gases venenosos que los seres humanos, el canario advertía, con su muerte, a los mineros del peligro. [N. del T.]

⁶⁷ Esta idea se encuentra entre las numerosas ideas relacionadas que se han desarrollado en la infinitamente fértil mente de Douglas Hofstadter (*Metamagical Themas*, Londres, Penguin, 1985).

⁶⁸ En efecto, el mismo Einstein estaba indignado por la sugerencia: «Era, desde luego, una mentira lo que se leía acerca de mis convicciones religiosas, una mentira que se repite sistemáticamente. No creo en un Dios personal y nunca he hecho más que expresarlo claramente. Si hay algo en mí que pueda ser llamado religioso, se trata de una admiración sin límites por la estructura del mundo, hasta donde la ciencia nos lo puede revelar». En A. Einstein, *The Human Side*, editado por H. Dukas y B. Hoffman (Princeton, Princeton University Press, 1981). Aún hoy esta mentira se difunde sistemáticamente, llevada a través del acervo de memes por el desesperado deseo que tiene tanta gente de creerla, tal es el prestigio de Einstein.

⁶⁹ Fuzzy Logic se suele traducir como Lógica Difusa o Borrosa, pero fuzzy es tanto «borroso» y «difuso» como «confuso», de allí la broma del autor. [N. del T.]

⁷⁰ Esto, por darle al Papa el beneficio de la duda. El pasaje clave en la versión original francesa de su mensaje es «Aujurd'hui... des nouvelles connaissances conduisent a reconaitre dans la théorie de l'évolution plus qu'une hypothèse». La traducción oficial en inglés transformó «plus qu'une hypothèse» en «more than one hypothesis». «Une» en francés, es ambiguo y se ha sugerido caritativamente que lo que el Papa realmente quería decir es que la evolución es «more than a [mere] hypothesis». [La ambigüedad de la palabra francesa «une» consiste en que tiene al menos dos acepciones: puede significar o bien el artículo indeterminado o bien el adjetivo. Lo mismo ocurre con la palabra castellana «una». En el inglés, dos vocablos diferentes cumplen esas diferentes funciones: el artículo indeterminado es «a» y el adjetivo es «one». (N. del T.)] Si la versión inglesa es, realmente, una mala traducción, se trata, en el mejor de los casos, de un trabajo espectacularmente incompetente. Fue, por cierto, una merced divina para los opositores a la evolución que hay dentro de la Iglesia Católica. El *Catholic World Report* examinó ansiosamente la frase «more than one hypothesis» para sacar la conclusión de que había «falta de unanimidad dentro

de la propia comunidad científica». La línea de acción del Vaticano apoya actualmente la interpretación de «more than a mere hypothesis» y, afortunadamente, este es el modo en que los medios han tomado la frase. Por otra parte, un pasaje posterior del mensaje del Papa parece consistente con la posibilidad de que, después de todo, la traducción oficial inglesa haya sido correcta: «Y, a decir verdad, antes que la teoría de la evolución, deberíamos hablar de varias teorías de la evolución». Ta l vez el Papa sencillamente esté confundido y no sabe qué quiere decir.

⁷¹ La palabra aparece en el encabezado de una sección —La Evolución y el Magisterio de la Iglesia- en la versión oficial inglesa del mensaje del Papa, pero no en la versión original francesa, la cual no posee encabezados de secciones. Las respuestas al mensaje del Papa -incluyendo una de mi autoría— y el texto mismo del mensaje fueron publicados en el *Quarterly Review of Biology*, 72 (1992), 4.

⁷² Tony Blair se encuentra entre los muchos que han dicho algo parecido, pensando equivocadamente que culpar a la cristiandad por lo que ocurre en Irlanda del Norte es evidentemente absurdo.

⁷³ «Mi sentimiento como cristiano me señala a mi Señor y Salvador como un luchador. Me señala al hombre que una vez en soledad, rodeado solamente de unos pocos seguidores, reconoció a estos judíos como lo que eran y convocó a los hombres para luchar contra ellos y quien -¡por verdad de Dios!— fue más grande como luchador que como víctima sufriente. Con un ilimitado amor como cristiano y como hombre, he leído el pasaje que nos dice cómo el Señor finalmente se irguió en Su poder y cogió el látigo para echar del Templo a esa raza de víboras y de culebras. Cuán magnífica era Su lucha por el mundo contra el veneno judío. Hoy en día, tras 2000 años, con la más profunda emoción, reconozco más profundamente que nunca antes el hecho de que fue por esto que El debió derramar Su sangre en la Cruz. Como cristiano no tengo ningún deber de dejar que se me engañe, pero sí tengo el deber de ser un luchador por la verdad y la justicia. Y como hombre, tengo el deber de hacer que la sociedad humana no sufra el mismo colapso catastrófico que sufrió la civilización del mundo antiguo hace 2000 años, una civilización que fue llevada a su ruina por este mismo pueblo judío.» Adolf Hitler, discurso del 12 de abril de 1922, Munich. Citado de Norman H. Baynes (comp.), *The Speeches of Adolf Hitler, April 1922-August 1939* (2 vols., Oxford, Oxford University Press, 1942), vol. 1, pp. 19-20. Véase también http://www.secularhumanism.org/library/fi/murphy_19_2.html y <http://www.nobeliefs.com/speeches.htm>.

⁷⁴ «God heard (he embattled nations sing and shout / 'Gott strafe England' and 'God save the King' / God this, God that, and God the other thing - / 'Good God!' said God, I've got my work cut out!» [N. del T.]

⁷⁵ Otros, desde luego, hablaron de diferentes aspectos de su vida.

⁷⁶ ADN, en inglés. [N. del T.]

⁷⁷ Esto es verdad y no deseo, al citar esta historia, menospreciar la contribución de Stephen Bartz. Bill Hamilton sabía mejor que la mayoría que esbozar una idea en un borrador no es lo mismo que desarrollarla hasta lograr todo un modelo.

⁷⁸ En el servicio recordatorio, Luisa leyó estos pasajes. El segundo está grabado en un banco junto a la tumba, levantado por la hermana de Bill, la doctora Mary Bliss, en su memoria.

⁷⁹ Léidas en el servicio recordatorio por Ruth Hamilton.

⁸⁰ From far, from eve and morning / And yon twelve-winded sky, / The stuff of life to knit me / Blew hither: / here am I. / Now - for a breath I tarry / Nor yet disperse apart - / Take my hand quick and tell me, / What have you in your heart. / Speak now, and I will answer; / How shall I help you, say; / Ere to the wind's twelve quarters / I take my endless wa y. [N. del T.]

⁸¹ ... a mind forever / Voyaging through strange seas of thought, alone. [N. del T.]

⁸² La «sucusión» consiste en la agitación de la solución tantas veces como esté prescripto para el caso particular y parece constituir un paso esencial en la preparación de las «diluciones homeopáticas». [N. del T.]

⁸³ Siglas de Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal [Comité de Investigaciones Científicas de Afirmaciones sobre lo Paranormal].

⁸⁴ Literalmente «Casa llena». Sin embargo, full house es el nombre completo de la mano de cartas habitualmente conocida como full y que consiste en tener tres iguales entre sí con otras dos cartas diferentes de las tres primeras, pero que también son iguales entre sí. [N. del T.]

⁸⁵ Siglas de American Association for the Advancement of Science [Asociación Estadounidense para el Desarrollo de la Ciencia], [N. del T.]

⁸⁶ Desde un costado, alguien lanzó el agua de un vaso al profesor E. O. Wilson (hecho posteriormente exagerado en diversas noticias, «una jarra de agua helada, vertida sobre él»).

⁸⁷ De hecho, finalmente fueron publicados 10 volúmenes; el último, Acabo de llegar, justo en el momento de su muerte.

⁸⁸ En el original, inclusive fitness. [N. del T.]

⁸⁹ En el original, nature. [N. del T.]

⁹⁰ Véase «Regocijarse con la diversidad de la naturaleza» (sección 5.1).

⁹¹ «Puesto que propusimos los equilibrios intermitentes para explicar tendencias, resulta enfurecedor ser citados una y otra vez por los creacionistas —si es por diseño o por estupidez, no lo sé- como si admitiésemos que el registro fósil no contiene ninguna forma transicional. Los grupos de transición faltan por lo general en el nivel de especie, pero son muy abundantes entre los grupos más grandes». Del ensayo «La evolución como hecho y como teoría», de Dientes de gallina y dedos de caballo.

⁹² Una doctrina que ha sido revivida con el nombre de «complejidad irreductible» con la errónea impresión de que se trata de una idea nueva.

⁹³ «Shoehorn» en el original. [N. del T.]

⁹⁴ Véase también «El "desafío de la información"» (sección 2.3).

⁹⁵ The Crab to Cancer junior gave advice: / «Know what you want, my son, and then proceed / Directly sideways. God has thus decreed - / Progress is lateral; let that suffice / Darwinian Tapeworms on the other hand / Agree that Progress is a loss of brain, / And all that makes it hard for worms to attain / The true Nirvana -peptic, pure and grand. / Man too enjoys omphaloscopize / Himself as Navel of the Universe...

⁹⁶ Esta tímida alusión a Escalando el Monte Improbable me pareció apropiada porque, como he explicado en el Preámbulo de esta sección, el director de Evolution había comisionado simultáneamente una reseña de ese libro al doctor Gould.

⁹⁷ Esta es la idea que he llamado «La evolución de la capacidad de evolucionar» (en C. Langton (ed.), *Artificial Life* (Santa Fe, Addison Wisely, 1982)) y sobre la cual Maynard Smith y Szathmáry escribieron un libro (J. Maynard Smith y E. Szathmáry, *The Major Transitions in Evolution* (Oxford, W. H. Freeman/Spektrum, 1995)).

⁹⁸ «El darwinismo: por qué fui por un segundo Ph. D.» es el testimonio de Jonathan Wells acerca del punto de inflexión de su vida: «Las palabras del Padre, mis estudios y mis plegarias me convencieron de que debía dedicarme a destruir el darwinismo, del mismo modo que muchos de mis compañeros unificacionistas ya habían dedicado sus vidas a destruir el marxismo. Cuando el Padre me eligió (junto con una docena de otros seminaristas) para ingresar a un programa de doctorado en 1978, recibí con alegría la oportunidad de prepararme para la batalla». (El «Padre» es, desde luego, el nombre que los moonies dan al propio reverendo Moon.) <http://www.tparents.org/Library/Unification/Talks/WeUs/DARWIN.htm>.

⁹⁹ ¡Ya no!

¹⁰⁰ Este escrito fue publicado primero en Financial Times. Tengo el placer de decir que Penguin Books respondió a este desafío y publicó el libro, utilizando mi artículo de Financial Times -aquí reproducido- como Prólogo.

¹⁰¹ Travers, Angus y Maisie tenían 16,14 y 12 años cuando terminaron el libro.

¹⁰² Otro testimonio del éxito de la escuela rural de Kate es que Travers y Angus han sido aceptados por universidades de su elección (de primera clase), UC Santa Barbara y Stanford respectivamente.

¹⁰³ Se han hallado fósiles aun más antiguos desde que estas páginas fueran escritas.

¹⁰⁴ La fatwah contra Salman Rushdie era conspicua en las noticias de la época.

²⁰¹ http://www.e-fabre.net/virtual/library/more_hunting_wasp/chap04.htm

²⁰² G. C. Williams, *Plan Purpose in Nature* (Nueva York, Basic Books, 1996), p.157.

²⁰³ <http://www.apologeneticspress.org/bibbul/2001/bb-01-75.htm>

²⁰⁴ *Anticipations of the reaction of mechanical scientific progress upon human life and thought* (Londres, Chapman and Hall, 1902).

²⁰⁵ J. Huxley, *Essays of a Biologist* (Londres, Chatto Windus, 1926). [Ensayos de un biólogo, Buenos Aires, Sudamericana, 1967.]

²⁰⁶ <http://www.alephO.clarku.edu/huxley/CE9/E-E.htm>

²⁰⁷ R. Dawkins, *The Selfish Gene* (Oxford, Oxford University Press, 1976; 2ªed. 1989) [El gen egoísta, Barcelona, Salvat, 1993] y *The Blind Watchmaker* (Londres, Longman, 1986; Londres, Penguin, 2000) [El relojero ciego, Barcelona, Labor, 1988].

- ²⁰⁸ Huxley (1926), *ibid.*
- ²⁰⁹ J. Huxley, *Essays of a Humanist* (Londres, Penguin, 1966).
- ²¹⁰ Theodosius Dobzhansky, «Changing Man», *Science*, 155 (27 de enero de 1967), 409.
- ²¹¹ Publicado por primera vez como «Hall of Mirrors» en *Forbes ASAP*, 2 de octubre de 2000.
- ²¹² Publicado en Estados Unidos como *Fashionable Nonsense* y en el Reino Unido como *Intellectual Impostures* (Londres, Profile Books, 1998) [*Imposturas intelectuales*, Barcelona, Paidós, 1999]. Mi reseña del libro aparece reimpresa en la página 69 como «El posmodernismo al desnudo».
- ²¹³ P. Gross y N. Levitt, *Higher Superstition: The Academic Left and Its Quarrels with Science* (Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press, 1994).
- ²¹⁴ D. Patai y N. Koertge, *Professing Feminista: Cautionary Tales from the Strange World of Women's Studies* (Nueva York, Basic Books, 1995).
- ²¹⁵ R. Dawkins, *River Out of Eden* (Nueva York, Basic Books, 1995) [El río del Edén, Debate, Madrid, 2000].
- ²¹⁶ Esta interpretación de las ilusiones fue ofrecida por nuestra mayor autoridad viviente en el tema, Richard Gregory, *Eye and Brain*, 5ªed. (Oxford, Oxford University Press, 1998) [Ojo y cerebro: psicología de la visión, Madrid, Guadarrama, 1965].
- ²¹⁷ L. Wolpert, *The Unnatural Nature of Science* (Londres, Faber Faber, 1993) [La naturaleza no natural de la ciencia, Madrid, Acento, 1994].
- ²¹⁸ De P. Cavalieri y P. Singer (comps.), *The Great Ape Project* (Londres, Fourth Estate, 1993) [El Proyecto «Gran Simio». La igualdad más allá de la humanidad, Madrid, Editorial Trotta, 1998].
- ²¹⁹ R. Dawkins, *Unweaving the Rainbow* (Londres, Alien Lane/Penguin Press, 1998) [Destejiendo el arco iris, Barcelona, Tusquets, 2000].
- ²²⁰ Publicado por primera vez en *The Observer*, el 16 de noviembre de 1997.
- ²²¹ Publicado por primera vez en el *Sunday Telegraph*, el 18 de octubre de 1998.
- ²²² Reseña de Alan Sokal y Jean Bricmont, *Intellectual Impostures* (Londres, Profile Books, 1998); publicado en Estados Unidos como *Fashionable Nonsense* (Nueva York, Picador USA, 1998), *Nature*, 394 (9 de julio de 1998), 141-143.
- ²²³ P. B. Medawar, *Pluto's Republic* (Oxford, Oxford University Press, 1982).
- ²²⁴ Publicado originalmente en *The Guardian*, el 6 de julio de 2002.
- ²²⁵ H. G. Wells, *The Story of a Great Schoolmaster: being a plain account of the Life and ideas of Sanderson of Oundle* (Londres, Chatto Windus, 1924).
- ²²⁶ Sanderson of Oundle (Londres, Chatto Windus, 1926).
- ²²⁷ Publicado originalmente como el Prólogo a la Edición del Estudiante de *The Descent of Man* (Londres, Gibson Square Books, 2002) [El origen del hombre y la selección con relación al sexo, Madrid, Edaf, 1979].
- ²²⁸ «Letter to Wallace, 26 February 1867» en Francis Darwin (comp.), *Life and Letters of Charles Darwin*, vol. 3 (Londres, John Murray, 1888), p. 95.
- ²²⁹ H. Cronin, *The Ant and the Peacock* (Cambridge, Cambridge University Press 1991) [La hormiga y el pavo real. El altruismo y la selección sexual desde Darwin hasta hoy, Norma, 1995].
- ²³⁰ W. D. Hamilton, *Narrow Roads of Gene Land*, vol. 2 (Oxford, Oxford University Press, 2001).
- ²³¹ A. Zahavi y A. Zahavi, *The Handicap Principle: a missing piece of Darwin's puzzle* (Oxford, Oxford University Press, 1997).
- ²³² R. A. Fisher, *The Genetical Theory of Natural Selection* (Oxford, Clarendon Press, 1930).
- ²³³ Mi propio intento de explicarlo constituye el capítulo 8 de *El relojero ciego*. Para un autorizado examen moderno de la selección natural, véase M. Andersson, *Sexual Selection* (Princeton, Princeton University Press, 1994).
- ²³⁴ W. G. Eberhard, *Sexual Selection and Animal Genitalia* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1969).
- ²³⁵ D. Dennet, *Darwin's Dangerous Idea* (Nueva York, Simón Schuster, 1995) [La peligrosa idea de Darwin: evolución y significados de la vida, Barcelona, Galaxia Gutenberg, 2000].
- ²³⁶ M. Ghiselin, *The Triumph of the Darwinian Method* (Berkeley, University of California Press, 1969) [El triunfo de Darwin, Madrid, Cátedra, 1983].
- ²³⁷ R. Dawkins, «Higher and Lower Animals: a Diatribe» en E. Fox-Keller y E. Lloyd (comps.), *Keywords in evolutionary biology* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1992).
- ²³⁸ Charles Darwin, *The Descent of Man*, capítulo XX de la 1ªed., capítulo XIX de la 2ªed.
- ²³⁹ <http://members.shaw.ca/mcfetridge/darwin.html>
- ²⁴⁰ <http://www.workersliberty.org/wlmags/wl61/dawkins.htm>
- ²⁴¹ Fisher (1930), *ibid.*
- ²⁴² Carta fechada «Martes, febrero de 1866». Publicada en James Marchant, *Alfred Russell Wallace: Letters and Reminiscences*, vol. 1 (Londres, Cassell, 1916). Reproducida por cortesía de la British Library, gracias al Dr. Jeremy John.
- ²⁴³ Fisher (1930), *ibid.*
- ²⁴⁴ W. D. Hamilton, «Extraordinary Sex Ratios» (1966). Reimpreso en su *Narrow Roads of Gene Land*, vol 1. (Oxford, W. H. Freeman, 1996).
- ²⁴⁵ E. L. Charnov, *The Theory of Sex Allocation* (Princeton, Princeton University Press, 1982).
- ²⁴⁶ A. W. F. Edwards, «Natural Selection and the Sex Ratio: Fisher's Sources», *American Naturalist*, 151 (1998), 564-569.
- ²⁴⁷ R. L. Trivers, «Parental investment and sexual selection», en B. Campbell (comp.) *Sexual Selection and The Descent of Man* (Chicago, Aldine, 1972), pp. 136-179.
- ²⁴⁸ R. Leakey, *The Origin of Humankind* (Londres, Weidenfeld Nicholson, 1994) [El origen de la humanidad, Madrid, Debate, 2000].
- ²⁴⁹ S. Pinker, *The Language Instinct* (Londres, Penguin, 1994) [El instinto del lenguaje cómo crea el lenguaje la mente, Madrid, Alianza, 2001].
- ²⁵⁰ S. J. Gould, *Ontogeny and Phylogeny* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1977).
- ²⁵¹ J. Diamond, *The Rise and Fall of the Third Chimpanzee* (Londres, Radius, 1991) [El tercer chimpancé, Madrid, Espasa Calpe, 1994].
- ²⁵² D. Morris, *Dogs: The Ultimate Dictionary of over 1000 Dogs Breeds* (Londres, Ebury Press, 2001) [Razas de perros, Barcelona, Omega, 2002].
- ²⁵³ C. Vilá, J. E. Maldonado y R. K. Wayne, «Phylogenetic Relationships, Evolution, and Genetic Diversity of the Domestic Dog», *Journal of Heredity*, 90 (1999), 71-77.
- ²⁵⁴ G. Miller, *The Mating Mind* (Londres, Heineman, 2000).
- ²⁵⁵ Tomado de M. H. Robinson y L. Tiger (comps.), *Man and Beast Revisited* (Washington Smithsonian Institution Press, 1991).
- ²⁵⁶ R. Dawkins, «Universal Darwinism», en D. S. Bendall (comp.), *Evolution from Molecules to Men* (Cambridge, Cambridge University Press, 1983), pp. 403-425 y *The Blind Watchmaker* (Nueva York, W. W. Norton, 1986), capítulo 11.
- ²⁵⁷ C. Singer, *A Short History of Biology* (Oxford, Clarendon Press, 1931) [Breve historia de la biología, Buenos Aires, Eudeba, 1975].
- ²⁵⁸ W. Bateson, citado en E. Mayr, *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1982).
- ²⁵⁹ G. C. Williams, *Adaptation and Natural Selection* (Oxford, Clarendon Press, 1966).
- ²⁶⁰ R. A. Fisher, *The Genetical Theory of Natural Selection* (Princeton, Princeton University Press, 1930).
- ²⁶¹ Dawkins, *The Blind Watchmaker*, p. 31.
- ²⁶² Peter Atkins, *The Second Law* (Nueva York, Scientific American Books, 1984) [La segunda ley, Barcelona, Prensa científica, 1992] y *Galileo's Finger* (Oxford, Oxford University Press, 2003) [El dedo de Galileo: las diez grandes ideas de la ciencia, Madrid, Espasa Calpe, 2003] son característicamente lúcidos.
- ²⁶³ R. Dawkins, *Climbing Mountain Improbable* (Londres, Penguin, 1996), capítulo 3 [Escalando el Monte Improbable, Barcelona, Tusquets, 1998].
- ²⁶⁴ E. Mayr, *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1982).
- ²⁶⁵ F. H. C. Crick, *Life Itself* (Londres, Macdonald, 1982) [La vida misma: su origen y naturaleza, México, Fondo de Cultura Económica, 1985].
- ²⁶⁶ R. Dawkins, *The Extended Phenotype* (San Francisco, W. H. Freeman, 1982/Oxford University Press, 1999), pp. 174-176. Véase también la nota 36 y Dawkins, R., *The Blind Watchmaker*, capítulo 11.
- ²⁶⁷ Publicado originalmente en *the Skeptic*, 18, N° 4, diciembre de 1998 (Sydney, Australia).
- ²⁶⁸ Publicado originalmente en el *Daily Telegraph* del 17 de julio de 1993, bajo el título «Don't panic; take comfort, it's not all in the genes» [«Que no cunda el pánico; consoláos, no todo está en los genes»].
- ²⁶⁹ D. H. Hamer et al., «A linkage between dna markers on the X chromosome and male sexual orientation», *Science*, 261 (1993), 321-327.
- ²⁷⁰ Publicado originalmente en J. Brockman (comp.), *The Next Fifty Years* (Nueva York, Vintage Books, 2002).
- ²⁷¹ S. Brenner, «Theoretical Biology in the Third Millennium», *Phil. Trans. Roy. Soc B*, 354 (1999), 1963-1965.
- ²⁷² Sección 1.2

- 273 D. Dennett, *Consciousness Explained* (Boston, Little Brown, 1990) [La conciencia explicada, Barcelona, Paidós, 1995] y *Darwin's Dangerous Idea* (Nueva York, Simón Schuster, 1995) [La peligrosa idea de Darwin, Barcelona, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores, 2000].
- 274 Prólogo a S. Blackmore, *The Meme Machine* (Oxford, Oxford University Press, 1999) [La máquina de los memes, Paidós, Barcelona, 2000].
- 275 J. D. Delius, «The Nature of Culture» en M. S. Dawkins, T. R. Halliday y R. Dawkins (comps.), *The Tinbergen Legacy* (Londres, Chapman Hall, 1991).
- 276 «Culturgen» fue propuesta por C. J. Lumsden y E. O. Wilson en *Genes, Mind and Culture* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1981). No sabía en absoluto, cuando acuñé el término «meme» en 1976, que el biólogo alemán Richard Semon había escrito un libro llamado *Dic Mneme* (The Mneme, en traducción inglesa, publicado en Londres por Alien Unwin, en 1921), en el cual él adoptaba el término «mneme» acuñado, a su vez, por el psicólogo austriaco Ewald Hering en 1870. Me enteré de esto en una reseña de El gen egoísta escrita por Peter Medawar, quien describía la «mneme» como «una palabra de una consciente rectitud etimológica».
- 277 Publicado originalmente en B. Dahlbom (comp.), *Dennet and his Critics: Demystifying Mind* (Oxford, Blackwell, 1993).
- 278 D. Dennett, *Consciousness Explained* (Boston, Little Brown, 1990), p. 207 [La conciencia explicada, Barcelona, Paidós, 1995].
- 279 H. Thimbleby, «Can viruses ever be useful?», *Computers and Security*, 10 (1991), 111-114.
- 280 Sir Thomas Browne, *Religio Medici* (1635), 1,9.
- 281 A. Zahavi, «Mate selection — a selection for a handicap», *Journal of Theoretical Biology*, 144, (1990), 517-546.
- 282 A. Grafen, «Sexual selection unhandicapped by the Fisher process», *Journal of Theoretical Biology*, 144 (1990), 473-516 y «Biological signals as handicaps», *Journal of Theoretical Biology*, 144 (1990), 517-546.
- 283 M. Kidluff y R. Javers, *The Suicide Cult* (Nueva York, Bantam, 1978).
- 284 A. Kenny, *A Path from Rome* (Oxford, Oxford University Press, 1986).
- 285 Publicado por primera vez como «Snake Oil and Holy Water» en *Forbes ASAP*, el 4 de octubre de 1999.
- 286 U. Goodenough, *The Sacred Depths of Nature* (Nueva York, Oxford, Oxford University Press Inc., 1999).
- 287 C. Sagan, *A Pale Blue Dot: A vision of the Human Future in Space* (Nueva York, Ballantine, 1997) [Un punto azul pálido: una visión del futuro humano en el espacio, Barcelona, Planeta, 1996].
- 288 V. J. Stenger, *The Unconscious Quantum* (Buffalo, NY, Prometheus Books, 1996).
- 289 La tesis de los «magisterios separados» fue fomentada por S. J. Gould, un ateo, para lo cual tuvo que hacer incómodas maniobras que superan el deber o la sensatez, en *Rocks of Ages: Science and Religion in the Fullness of Life* (Nueva York, Ballantine, 1999).
- 290 Publicado por primera vez en *The Independent*, el 8 de marzo de 1997.
- 291 Publicado originalmente en *Freethought Today* (Madison, Wis.), 18: 8 (2001). (<http://www.ffrf.org>). El texto fue reseñado para una edición especial «After Manhattan» de *The New Humanist* (invierno de 2001).
- 292 <http://www.biota.org/people/douglasadams/index.html>
- 293 Véase también el espléndido artículo de Polly Toynbee en *The Guardian* del 5 de octubre de 2001, <http://www.guardian.co.Uk/Columnists/Column/0,5673,563618,00.html>
- 294 <http://www.guardian.co.Uk/Archive/Article/0,4273,4257777,00.html>
- 295 W. D. Hamilton, *Narrow Roads to Gene Land*, vol. 2 (Oxford, Oxford University Press, 2001).
- 296 John Diamond, *C: Because Cowards get Cancer Too* (Londres, Vermillion, 1998).
- 297 Publicado en *The Guardian*, 14 de mayo de 2001.
- 298 Véase el texto íntegro en <http://www.biota.org/people/douglasadams/index.html>
- 299 <http://www.americanatheist.org/win98-99/T2/silverman.html>
- 300 *Break the Science Barrier with Richard Dawkins*, Canal 4, Equinox Series, 1996.
- 301 *Times Literary Supplement* del 11 de septiembre de 1992. Originalmente publicado en japonés como «El entierro que quiero y por qué», *Insectarium*, 28 (1991), 238-247. Reimpreso en inglés [«My Intended Burial and Why»] en *Ethology, Ecology Evolution*, 12 (2000), 111-122.
- 302 W. D. Hamilton, «Innate social aptitudes of man: an approach from evolutionary genetics» en R. Fox (comp.), *Biosocial Anthropology* (Londres, Malaby Press, 1975).
- 303 W. D. Hamilton, *Narrow Roads to Gene Land*, vol. 1: *Evolution of Social Behaviour* (Oxford, W. H. Freeman and Stockton Press, 1996). El volumen 2 (*Evolution of Sex*) ya ha aparecido (Oxford, Oxford University Press, 2001) con este panegírico como Prólogo.
- 304 John Diamond, *Snake Oil and Other Preoccupations* (Londres, Vintage, 2001).
- 305 K. Sterelny, *Dawkins vs. Gould: Survival of the Fittest* (Cambridge, Icon Books, 2001).
- 306 A. Brown, *The Darwin Wars: How Spiritual Genes Became Selfish Gods* (Londres, Pocket Books, 2000).
- 307 *Laws of Ancient Rome*.
- 308 S. J. Gould, «Self-help for a hedgehog stuck on a molehill» (reseña de R. Dawkins, *Climbing Mount Improbable*), *Evolution*, 51 (1997), 1020-3.
- 309 S. J. Gould, «The Pattern of Life's History», en J. Brockman (comp.), *The Third Culture* (Nueva York, Simón Schuster, 1995), p. 64 [La tercera cultura: más allá de la revolución científica, Barcelona, Tusquets, 1996].
- 310 P. B. Medawar, *Art of the Soluble* (Londres, Penguin, 1969) [El arte de lo soluble, Caracas, Monte Avila Editores, 1970].
- 311 Reseña de S. J. Gould *Ever Since Darwin: Reflections in Natural History* (Londres, André Deutsch, 1978) [Desde Darwin: reflexiones sobre historia natural, Barcelona, Crítica, 1983]. Publicada por primera vez en *Nature*, 276 (9 de noviembre de 1978), 121-123.
- 312 Reimpreso como «Caring Groups and Selfish Genes» en S. J. Gould, *The Panda's Thumbs* (Nueva York, W. W. Norton, 1980) [«Los grupos altruistas y los genes egoístas», en *El pulgar del panda* (Madrid, Orbis, 1986)].
- 313 G. C. Williams, *Adaptation and Natural Selection* (Princeton, Princeton University Press, 1966), pp. 22-25 y 56-57.
- 314 P. B. Medawar, *Pluto's Republic* (Nueva York, Oxford University Press, 1982).
- 315 S. J. Gould, *Hen's Teeth and Horse's Toes* (Nueva York, W. W. Norton, 1983) [Dientes de gallina y dedos de caballo, Barcelona, Crítica, 1995].
- 316 P. B. Medawar, *The Hope of Progress* (Londres, Methuen, 1972).
- 317 R. Dawkins, *The Selfish Gene*, 2a ed. (Oxford, Oxford University Press, 1989), pp. 271-272. Véase también R. Dawkins, *The Extended Phenotype* (Oxford, Oxford University Press, 1999), pp. 116-117, 239-247.
- 318 Reseña de S. J. Gould, *Wonderful Life* (Londres, Hutchinson Radius, 1989). Publicada en el *Sunday Telegraph*, el 25 de febrero de 1990 [S. J. Gould, La vida maravillosa: Burgess Shale y la naturaleza de la historia, Crítica, 1996].
- 319 *Daily Telegraph*, 22 de enero de 1990.
- 320 Reseña de S. J. Gould, *Full House* (Nueva York, Harmony Books, 1996); publicado en el Reino Unido como *Life's Grandeur* (Londres, Jonathan Cape, 1996). En *Evolution*, 51: 3, junio de 1997, 1015-1020 [S. J. Gould, La grandeza de la vida, Barcelona, Crítica, 1997].
- 321 He dedicado un artículo completo a atacar la idea de progreso en este sentido: R. Dawkins, «Progress», en E. Fox Keller y E. Lloyd (comps.), *Keywords in evolutionary biology* (Cambridge, Mass. Harvard University Press, 1992), pp. 263-272.
- 322 J. Maynard Smith, «Time in the Evolutionary Process», *Studium Generale*, 23 (1970), 266-272.
- 323 D. W. McShea, «Metazoan complexity and evolution: is there a trend?», *Evolution*, 50 (1996), 477-492.
- 324 J. W. S. Pringle, «On the parallel between learning and evolution», *Behaviour*, 3 (1951), 90-110.
- 325 J. Huxley, *The Individual in the Animal Kingdom* (Cambridge, Cambridge University Press, 1912) [El individuo en el reino animal, Buenos Aires, Pleamar, 1961].
- 326 J. Huxley, *Essays of a Biologist* (Londres, Chatto Windus, 1926) [Ensayos de un biólogo, Buenos Aires, Sudamericana, 1967].
- 327 S. Pinker, *The Language Instinct* (Londres, Viking, 1994) [El instinto del lenguaje: cómo crea el lenguaje la mente, Madrid, Alianza, 2001].
- 328 M. Ridley, «Coadaptation and the inadequacy of natural selection», *Brit. J. Hist. Sci.*, 15 (1982), 45-68.
- 329 R. Dawkins y J. R. Krebs, «Arms races between and within species», *Proc. Roy. Soc. Lond. B*, 205 (1979), 489-511.
- 330 H. Jerison, *Evolution of the brain and intelligence* (Nueva York, Academic Press, 1973).
- 331 J. Maynard Smith, «Genes, Memes and Minds», *The New York Review of Books*, 30 (30 de noviembre de 1995). Reseña de D. Dennett, *Darwin's Dangerous Idea*.
- 332 R. Leakey y R. Lewontin, *The Sixth Extinction* (Londres, Weidenfeld Nicolson, 1996) [La sexta extinción. El futuro de la vida y de la humanidad. Barcelona, Tusquets, 1997].
- 333 G. A. Wray, J. S. Lenton y L. H. Shapiro, «Molecular Evidence for Deep Precambrian Divergences Among Metazoan Phyla», *Science* 274 (1996), 568.
- 334 http://www.am.org/docs/pjweekly/pj_weekly_011202.htm
- 335 S. J. Gould, *The Structure of Evolutionary Theory* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2002) [La estructura de la Teoría de la Evolución, Barcelona, Tusquets, 2004].

³³⁶ D. Barash, «Grappling with the Ghost of Gould», *Human Nature Review*, 2 (9 de julio de 2002).

³³⁷ Prólogo a H. Croze y J. Reader, *Pyramids of life* (Londres, Harvill Press, 2000).

³³⁸ Publicado originalmente como un artículo sobre E. Huxley, *Red Strangers* (Londres, Chatto, 1964) en *Financial Times*, 9 de mayo de 1998; posteriormente como Prólogo del libro reeditado por Penguin Books (1999).

³³⁹ Angus, Maisie y Travers McNeice, *The Lion Children* (Londres, Orion Books, 2001).

³⁴⁰ Publicado por primera vez como «All Our Yesterdays» en *Sunday Times*, 31 de diciembre de 1995.

³⁴¹ R. Leakey, *The Origin of Humankind* (Londres, Weindenfeld Nicolson, 1994) [El origen de la humanidad. Madrid, Debate, 2000].

³⁴² Douglas-Hamilton y O. Douglas-Hamilton, *Among the Elephants* (Londres, Viking, 1975) y *Battle for the Elephants* (Londres, Doubleday, 1992).

³⁴³ P. Matthiessen, *The Tree where Man was Born* (Londres, Harvill Press, 1998) [El árbol en que nació el hombre. Palma de Mallorca, Olañeta, 1999].

³⁴⁴ Publicado en J. Brockman y K. Matson (comps.), *How Things Are* (Nueva York, Morrow, 1995).