

GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

INCLUYE TEXTO DEL ESTUDIANTE

BIOLOGÍA

1^o
Educación
Media

AUTORES TEXTO DEL ESTUDIANTE

DIB ATALA BRANDT

PROFESOR DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES,
MAGÍSTER(C) EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN EVALUACIÓN,
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

FRANCO CATALDO LAGOS

PROFESOR DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES,
UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAGÍSTER(C) EN CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN,
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

DANTE CISTERNA ALBURQUERQUE

PROFESOR DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES,
INGENIERO AGRÓNOMO,
MAGÍSTER(C) EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN EVALUACIÓN,
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

AUTORES GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

DIB ATALA BRANDT

PROFESOR DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES,
MAGÍSTER(C) EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN EVALUACIÓN,
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

DANTE CISTERNA ALBURQUERQUE

PROFESOR DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES,
INGENIERO AGRÓNOMO,
MAGÍSTER(C) EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN EVALUACIÓN,
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

GLORIA SILVA CASTILLO

PROFESORA DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES,
UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN EDUCACIONAL,
UNIVERSIDAD MAYOR



Ministerio de
Educación

La **Guía Didáctica del Docente**, correspondiente al Texto **Biología 1º**, para **Primer Año de Educación Media**, es una obra colectiva, creada y diseñada por el Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana, bajo la dirección de **MANUEL JOSÉ ROJAS LEIVA**

COORDINACIÓN DE PROYECTO:
Eugenia Águila Garay

COORDINACIÓN ÁREA CIENCIAS:
Marisol Flores Prado

EDICIÓN:
Susana Gutiérrez Fabres
Andrea Vergara Rojas

AUTORES TEXTO DEL ESTUDIANTE:
Dib Atala Brandt
Franco Cataldo Lagos
Dante Cisterna Albuquerque

AUTORES GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE:
Dib Atala Brandt
Dante Cisterna Albuquerque
Gloria Silva Castillo

CORRECCIÓN DE ESTILO:
Astrid Fernández Bravo
Isabel Spoerer Varela

DOCUMENTACIÓN:
Paulina Novoa Venturino
María Paz Contreras Fuentes

La realización gráfica ha sido efectuada bajo la dirección de **VERÓNICA ROJAS LUNA**

con el siguiente equipo de especialistas:

COORDINACIÓN GRÁFICA:
Carlota Godoy Bustos

COORDINACIÓN LICITACIÓN:
Xenia Venegas Zevallos

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:
Tzaddi Cabello Fuica

ILUSTRACIONES DIGITALES DEL TEXTO DEL ESTUDIANTE:
Marcelo Cáceres Ávila
Juan Esteban del Pino Briceño

CUBIERTA:
Xenia Venegas Zevallos

PRODUCCIÓN:
Germán Urrutia Garín

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución en ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

© 2009, by Santillana del Pacífico S.A. de Ediciones,
Dr. Aníbal Ariztía 1444, Providencia, Santiago (Chile)
PRINTED IN CHILE

Impreso en Chile por Quad/Graphics.
ISBN: 978-956-15-1565-9
Inscripción N° 187.077

Se terminó de imprimir esta 4ª edición de 3.500 ejemplares,
en el mes de xxxxxx del año 2012
www.santillana.cl

INTRODUCCIÓN 4

1. Antecedentes curriculares 4
 2. Aspectos metodológicos 5
 3. Organización del Texto del Estudiante 6
 4. Estructura de la Guía Didáctica del Docente 8
 5. Marco curricular del Texto del Estudiante 10

- **Unidad 1: La célula, unidad básica de los seres vivos** 12
 - Aspectos generales 12
 - Planificación de la Unidad 14
 - Orientaciones metodológicas 16
 - Anexos (material fotocopiable) 35
- **Unidad 2: Interacción célula-ambiente** 38
 - Aspectos generales 38
 - Planificación de la Unidad 40
 - Orientaciones metodológicas 42
 - Anexos (material fotocopiable) 59
- **Unidad 3: Fotosíntesis y relaciones alimentarias** 62
 - Aspectos generales 62
 - Planificación de la Unidad 64
 - Orientaciones metodológicas 66
 - Anexos (material fotocopiable) 83
- **Unidad 4: Transferencia de materia y energía en los seres vivos** 86
 - Aspectos generales 86
 - Planificación de la Unidad 88
 - Orientaciones metodológicas 90
 - Anexos (material fotocopiable) 107

SOLUCIONARIO 110
BIBLIOGRAFÍA 141
PÁGINAS WEBS 142

La **Guía Didáctica del Docente** del texto **Biología 1º**, para Primer Año de Educación Media, ha sido creada como un material de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje para el subsector de Biología, perteneciente al sector Ciencias Naturales.

En sus páginas encontrará una propuesta editorial actualizada, que responde al nuevo Marco Curricular (DS 254).

1. Antecedentes curriculares

El nuevo Marco Curricular para el subsector Biología, se fundamenta en la necesidad de reorientar el currículum vigente. A diez años de iniciada la Reforma Curricular de la Educación Básica y Media, el Ministerio de Educación ha desarrollado un proceso de revisión del currículo, para responder a diversos requerimientos sociales, y para mantener su vigencia y relevancia. Esta revisión es parte de una política de desarrollo curricular, que busca mejorar cíclicamente el currículum, a la luz de su implementación y de los cambios que va experimentando la sociedad.

Lo anterior se relaciona, directamente, con las características de la sociedad actual: el currículum debe ser capaz de responder oportunamente a la rápida generación de cambios en el conocimiento, a las transformaciones constantes del mundo productivo, y a las nuevas demandas formativas que van surgiendo.

El Marco Curricular tiene como objetivos:

- mejorar la redacción de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios, para precisar su extensión y mejorar su claridad;
- mejorar la secuencia curricular y la articulación entre ciclos;
- visibilizar la presencia de habilidades en Contenidos Mínimos Obligatorios;
- reducir la extensión del currículo (especialmente en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales);
- fortalecer la presencia transversal de tecnologías de la información y comunicación (TIC), en la Educación Básica y Media.

1.1 Ejes temáticos del subsector Biología

El sector Ciencias Naturales está organizado en seis ejes, que lo recorren transversalmente desde 1º hasta 8º Básico. En Educación Media, los subsectores pertenecientes al sector señalado, trabajan los ejes correspondientes. En el caso de Biología, son:

- habilidades de pensamiento científico.
- estructura y función de los seres vivos.
- organismos, ambiente y sus interacciones.

1.2 Mapas de progreso

Los mapas de progreso se utilizan para apoyar a profesoras y profesores en el proceso de observación, análisis y seguimiento del aprendizaje, atendiendo a que este evoluciona de modo continuo y dinámico, desde lo más simple a lo más complejo. Esto se debe a que los y las estudiantes presentan diferentes ritmos de adquisición del conocimiento y de desarrollo de habilidades. En este contexto, los mapas de progreso entregan un marco de referencia para describir esta variedad de realidades y generar un aprendizaje significativo, desarrollando conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se interrelacionan en diversos contextos.

2. Aspectos metodológicos

Las ideas o principios de aprendizaje incorporados en el Texto del Estudiante son:

2.1 Comunicación de los objetivos. El y la estudiante que conoce de antemano lo que se le va a enseñar, tiene mayor posibilidad de lograr un aprendizaje significativo.

2.2 Conocimientos previos. Cada estudiante tiene una variada gama de conocimientos adquiridos en forma empírica, a partir de su entorno particular, de las experiencias vividas; o derivados de los conocimientos, habilidades y actitudes aprendidas en los niveles anteriores. Este conocimiento representa el punto de partida que debemos considerar como base para lograr un aprendizaje más duradero. Por esto, se incluye en el texto una sección (**Lo que sé**) destinada a detectar los conocimientos e ideas previas de alumnos y alumnas.

Además, las actividades permanentemente inducen a los y las estudiantes a recordar sus ideas previas, estableciendo conexiones entre la nueva información y lo que ya saben.

2.3 Entrega de contenidos. Se pretende que los y las estudiantes logren la construcción del conocimiento a partir de sus ideas y experiencias previas, desarrollando, además, el razonamiento científico. Por ende, las metodologías que incentivan las actividades indagatorias y exploratorias cobran gran relevancia.

2.4 Desarrollo de habilidades. Un estudiante que logra comprometerse con su propio aprendizaje tiene mayores posibilidades de aprender. En este sentido, el texto brinda la oportunidad de que los alumnos y alumnas participen activamente, ejercitando y desarrollando diversas habilidades.

2.5 Indagación científica. Una de las metodologías con las que se trabaja este principio es la **ECBI** (Educación de las Ciencias Basada en la Indagación), que explícitamente se emplea en la presentación de cada uno de los temas en los que se subdividen las unidades de aprendizaje (**Actividad exploratoria**).

Además, se potencia la indagación científica a través de tres tipos de actividades que, de menor a mayor complejidad, son: guiadas (**Experimento inicial**), semiguías (**Un nuevo experimento**) y autónomas (**Experimento final**).

2.6 Trabajo colaborativo. Sabemos que cada persona se proyecta desde su individualidad y originalidad en todos los ámbitos de su vida, pero es en su relación con los demás donde se estimulan, potencian y desarrollan sus habilidades sociales. En este sentido, la comunicación adquiere un rol fundamental para lograr aprendizajes que surgen de la interacción con el otro. Debido a esto, en el texto se incorporan múltiples actividades que promueven el trabajo colaborativo.

2.7 Evaluación permanente. La evaluación se plantea como un proceso continuo y permanente, que tiene por objetivo el mejoramiento del aprendizaje. El rol de la evaluación es orientar, estimular y proporcionar herramientas para que los y las estudiantes progresen en su aprendizaje, no necesariamente calificar. Es así que se evalúa en diferentes etapas o momentos (evaluación diagnóstica, evaluación de proceso y evaluación final). También se incluyen evaluaciones del ámbito actitudinal (auto y coevaluación, y metacognición).

3. Organización del Texto del Estudiante

A continuación se describen los tipos de página que forman parte del Texto **Biología 1º**, para Primer Año de Educación Media, y las secciones presentes en ellas.

A. Páginas de inicio de unidad. Las páginas de inicio de unidad son dos e incluyen los siguientes elementos y secciones:

- **Título** de la unidad.
- **Texto introductorio** breve y motivador, planteado en un contexto actual y cercano para los y las estudiantes.
- **Imágenes** representativas de los contenidos de la unidad.
- **Lo que aprenderé.** Sección en la que se explicitan los aprendizajes esperados de la unidad, en un lenguaje apropiado para los y las estudiantes.
- **Lo que sé*.** Sección con preguntas para detectar ideas y conocimientos previos de los alumnos y alumnas, planteadas a partir de las imágenes.
- **Lo que me gustaría saber*.** Sección en la que se invita a los y las estudiantes a generar un listado de preguntas que les gustaría poder responder al estudiar la unidad.

* Estas secciones, junto con la que aparece en las páginas de **Evaluación final** (tercera página), llamada **Lo que ahora sé**, fueron planteadas de acuerdo a la técnica SQA; S: ¿Qué sabemos?, Q: ¿Qué queremos saber? y A: ¿Qué hemos aprendido? En este caso, la técnica se aplicó a la unidad como un todo, pero también puede usarse en diversos tipos de actividades, como las de Indagación científica.

B. Páginas de exploración e indagación científica. Las páginas en las que se trabajan la exploración y la indagación científica son:

- **Actividad exploratoria.** Página que está al inicio de cada tema en los que se subdivide la unidad. La actividad propuesta está basada en la metodología **ECBI**.
- **Experimento inicial.** Página en la que se presenta una actividad de **indagación guiada**, relacionada con el contenido que se tratará a continuación, o con el que le precede. Incluye la sección **Conversemos**, con preguntas mediante las cuales los y las estudiantes auto y coevalúan su trabajo, tanto desde el punto de vista procedimental como actitudinal.
- **Un nuevo experimento.** Actividad de **indagación semiguída**, que se relaciona con el contenido siguiente o con el que le precede. También presenta la sección **Conversemos**.
- **Experimento final.** Página que presenta una actividad de **indagación autónoma**, relacionada con el contenido anterior o siguiente, en la que también está presente la sección **Conversemos**.

C. Páginas de desarrollo de contenidos. Los contenidos se tratan a través de un lenguaje ameno y dirigido a los y las estudiantes, considerando su experiencia, pero que no por ello deja de ser riguroso. En la unidad, los contenidos se trabajan en dos o tres temas principales, desglosados en subtemas. Estas páginas pueden presentar las siguientes secciones:

- **Conceptos clave.** En esta sección se entregan los términos complejos, necesarios para que los educandos comprendan lo que se les está enseñando.
- **Inter@ctividad.** Actividad que los y las estudiantes desarrollan a partir de un sitio web, confiable y estable.
- **Conexión con...** Sección en la que se relaciona el contenido que se está tratando con otra área del conocimiento, como la historia, la matemática.
- **Ten presente que...** En esta sección se trabajan los preconceptos, mediante un lenguaje dirigido a los y las estudiantes.
- **Reflexionemos.** Sección mediante la cual se promueve el desarrollo de actitudes y valores, incluyendo los que son propios del quehacer científico.

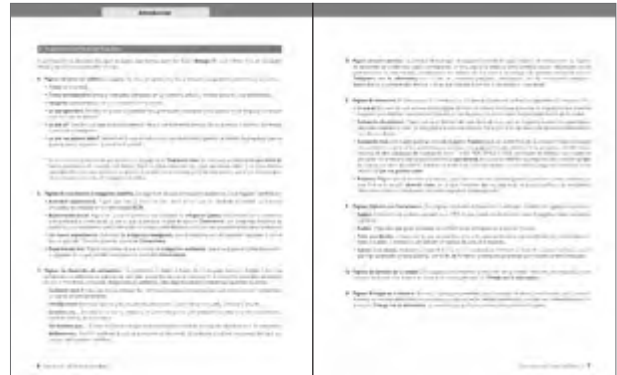
- D. Página Lectura científica.** La cantidad de este tipo de página es variable en cada unidad, y se inserta entre las páginas de desarrollo de contenidos, según corresponda. En esta página se trata un tema científico actual, relacionado con el contenido que se está tratando, considerando los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad. Incluye la sección **Trabajemos con la información**, en la que se presentan preguntas relacionadas con la información entregada, desarrollando la comprensión lectora, y otras que vinculan la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- E. Páginas de evaluación.** En cada unidad, se consideran los tres tipos principales de evaluación: diagnóstica, de proceso y final.
- **Lo que sé.** Esta sección, que aparece en las páginas de inicio de unidad, constituye la evaluación diagnóstica que presenta preguntas para detectar conocimientos previos de los alumnos y alumnas, sobre los principales temas de la unidad.
 - **Evaluación de proceso.** Página que va al término de cada tema de la unidad, en la que se evalúan los aprendizajes esperados tratados en este. En esta página se incluyen diversos ítems, con el fin de desarrollar distintas habilidades en los y las estudiantes.
 - **Evaluación final.** Son cuatro páginas (incluida la página **Proyecto**) que van al término de la unidad. En ellas se evalúan los contenidos a partir de los aprendizajes esperados. Estas páginas incluyen diversos ítems: preguntas de alternativas (muchas de ellas adaptadas de mediciones como TIMSS, PISA, SIMCE y PSU), actividades de análisis y actividades de aplicación. En la tercera página está la sección **Lo que aprendí**, en la que se retoman las preguntas de la sección **Lo que sé** (páginas de inicio de unidad). Además, se invita a los y las estudiantes a responder las preguntas planteadas en la sección **Lo que me gustaría saber**.
 - **Proyecto.** Página que da término a la unidad, y que consiste en una actividad grupal que refuerza temas centrales de esta. Incluye la sección **Aprendo mejor**, en la que, mediante algunas preguntas, se busca que los y las estudiantes reflexionen sobre sus resultados y procesos cognitivos (metacognición).
- F. Páginas Opinión con fundamento.** Dos páginas destinadas al desarrollo de actitudes, mediante las siguientes secciones:
- **Exploro.** Exposición de un tema asociado a un OFT, el que puede incluir recursos como fotografías, tablas, esquemas y gráficos.
 - **Analizo.** Preguntas que guían el análisis de la información entregada en la sección **Exploro**.
 - **Tomo una decisión.** Instancia en la que se incentiva a los y las estudiantes para que manifiesten su opinión frente al tema expuesto, y decidan si van a tener un cambio de actitud al respecto.
 - **Informo a los demás.** Actividad a través de la cual los y las estudiantes informan al resto de la comunidad educativa lo que han aprendido en estas páginas, con el fin de fomentar la toma de conciencia con respecto al tema trabajado.
- G. Páginas de Síntesis de la unidad.** Dos páginas que presentan el resumen de la unidad, mediante una infografía, y que incluyen preguntas para analizar la información entregada (sección **Trabaja con la información**).
- H. Páginas Biología en la historia.** Son dos páginas que presentan una cronología de hechos relacionados con la unidad. Además, se incluyen datos históricos asociados a algunos de los hechos presentados, a modo de contextualización. En la sección **Trabaja con la información**, se presentan preguntas de análisis de los datos entregados.

4. Estructura de la Guía Didáctica del Docente

La **Guía Didáctica del Docente** del texto **Biología 1º** presenta material concreto para apoyar la importante labor que profesoras y profesores llevan a cabo día a día. Para ello, incluye diversos elementos, los que se describen a continuación.

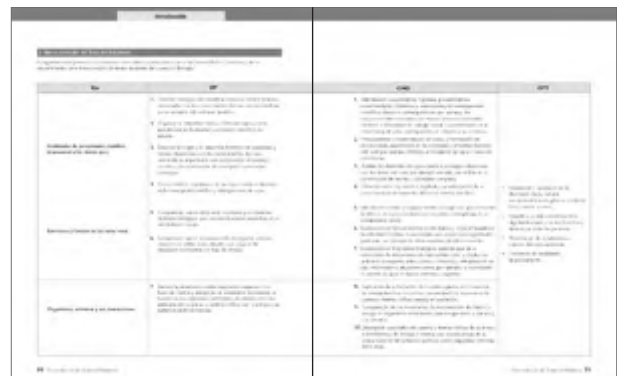
A. Organización del Texto del Estudiante

En estas páginas encontrará la descripción de los tipos de páginas y de las secciones presentes en el Texto del Estudiante. El objetivo es darle a conocer los aspectos metodológicos a partir de los cuales se ha creado cada una de ellas.



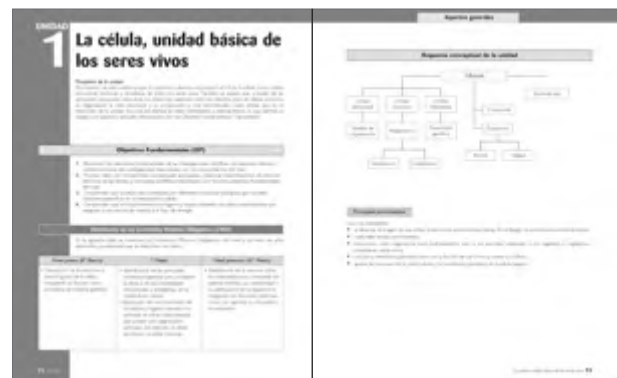
B. Marco curricular del Texto del Estudiante

Dos páginas en las que se muestran los elementos curriculares que se han empleado en la elaboración del texto (*Objetivos Fundamentales, Contenidos Mínimos Obligatorios y Objetivos Fundamentales Transversales*). Estos están estructurados a partir de los ejes temáticos del subsector Biología, que son: Habilidades de pensamiento científico, Estructura y función de los seres vivos, y Organismos, ambiente y sus interacciones.



C. Aspectos generales

Al inicio de cada unidad, se presentan dos páginas en las que se presentan los *Objetivos Fundamentales* correspondientes a la unidad; la *Distribución de los Contenidos Mínimos Obligatorios*, considerando los propios del nivel y los vistos en niveles previos y posteriores; un *Esquema conceptual de la unidad*, con los principales conceptos que se tratan en esta; y los *Principales preconceptos* que pueden tener los y las estudiantes.



D. Planificación de la unidad

Dos páginas que incluyen una planificación general de esta, la que está estructurada a partir de los temas en los que se subdivide la unidad. Para cada tema se incluyen los *Aprendizajes esperados*, los *Criterios de evaluación*, los *Recursos didácticos del Texto*, los *Recursos didácticos de la Guía* y los *Tipos de evaluación*. Además, se presentan el *Propósito de la unidad* y el *Tiempo estimado* para su desarrollo.

| Tema | Criterios de evaluación | Criterios de evaluación |
|------|-------------------------|-------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

| Recursos didácticos | De la Guía | Tipos de evaluación |
|---------------------|------------|---------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

E. Orientaciones metodológicas

En estas páginas se incluyen, según corresponda, sugerencias para abordar los *Conocimientos previos*, *Sugerencias didácticas* para el trabajo con las actividades y contenidos, *Información complementaria* al tratamiento de algunos temas, *Actividades complementarias*, los *Resultados esperados* para las actividades de exploración e indagación, las *Habilidades* que se potencian y el *Nivel de complejidad* de estas.

Para las páginas de evaluación, también se incluyen los *Aprendizajes esperados evaluados*, además de una *Tabla de especificaciones*, que incluye una *Rúbrica*, para cada ítem.

Orientaciones metodológicas

Estrategias de enseñanza

Estrategias de evaluación

F. Anexos

Para cada unidad se presentan tres anexos, que pueden incluir evaluaciones formativas, actividades o lecturas científicas complementarias.

| Actividad | Evaluación | Actividad |
|-----------|------------|-----------|
| | | |
| | | |
| | | |

| Actividad | Evaluación | Actividad |
|-----------|------------|-----------|
| | | |
| | | |
| | | |

La Guía también incluye:

- **Solucionario** de las actividades de cada una de las unidades.
- **Planificaciones del hipertexto**, que incluyen sugerencias de trabajo con los recursos propuestos.
- **Bibliografía**, que presenta los textos y artículos de revistas empleados en la elaboración de las unidades.
- **Páginas webs**.

5. Marco curricular del Texto del Estudiante

La siguiente tabla presenta los contenidos curriculares actualizados a partir del nuevo Marco Curricular y de los requerimientos para la elaboración de textos escolares del subsector Biología.

| Eje | OF |
|---|---|
| <p>Habilidades de pensamiento científico (transversal a los demás ejes).</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel, reconociéndolas como ejemplos del quehacer científico. 2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio. 3. Describir el origen y el desarrollo histórico de conceptos y teorías relacionadas con los conocimientos del nivel, valorando su importancia para comprender el quehacer científico y la construcción de conceptos nuevos más complejos. 4. Comprender la importancia de las leyes, teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir unas de otras. |
| <p>Estructura y función de los seres vivos.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 5. Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular. 6. Comprender que el funcionamiento de órganos y tejidos depende de células especializadas que aseguran la circulación de materia y el flujo de energía. |
| <p>Organismos, ambiente y sus interacciones.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 7. Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas. |

| CMO | OFT |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, por ejemplo, los descubrimientos realizados por Hooke, Schwann, Schleider, Virchow o Weismann en biología celular. Caracterización de la importancia de estas investigaciones en relación a su contexto. 2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo referidos al transporte de agua a través de membranas. 3. Análisis del desarrollo de alguna teoría o concepto relacionado con los temas del nivel, por ejemplo osmosis, con énfasis en la construcción de teorías y conceptos complejos. 4. Distinción entre ley, teoría e hipótesis y caracterización de su importancia en el desarrollo del conocimiento científico. | <ul style="list-style-type: none"> • Aceptación y valoración de la diversidad etaria, cultural, socioeconómica, de género, condición física, opinión u otras. • Respeto a la vida, conciencia de la dignidad humana y de los derechos y deberes de todas las personas. • Preservación de la naturaleza y cuidado del medioambiente. • Desarrollo de habilidades de pensamiento. |
| <ol style="list-style-type: none"> 5. Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas, en el metabolismo celular. 6. Explicación del funcionamiento de los tejidos y órganos basada en la actividad de células especializadas que poseen una organización particular, por ejemplo, la célula secretora, la célula muscular. 7. Explicación de fenómenos fisiológicos sobre la base de la descripción de mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente (transporte activo, pasivo y osmosis) y extrapolación de esta información a situaciones como, por ejemplo, la acumulación o pérdida de agua en tejidos animales y vegetales. | |
| <ol style="list-style-type: none"> 8. Explicación de la formación de materia orgánica por conversión de energía lumínica en química, reconociendo la importancia de cadenas y tramas tróficas basadas en autótrofos. 9. Comparación de los mecanismos de incorporación de materia y energía en organismos heterótrofos (microorganismos y animales) y autótrofos. 10. Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras. | |

La célula, unidad básica de los seres vivos

Propósito de la unidad

El propósito de esta unidad es que los alumnos y alumnas reconozcan el rol de la célula como unidad estructural, funcional y hereditaria de todos los seres vivos. También se espera que, a través de las actividades propuestas, descubran las diferencias existentes entre los distintos tipos de células así como su organización a nivel estructural y su composición a nivel biomolecular. Cabe señalar que en el transcurso de la unidad, los y las estudiantes se verán enfrentados a dilemas éticos, lo que permite el trabajo con valores y actitudes relacionados con los Objetivos Fundamentales Transversales.

Objetivos Fundamentales (OF)

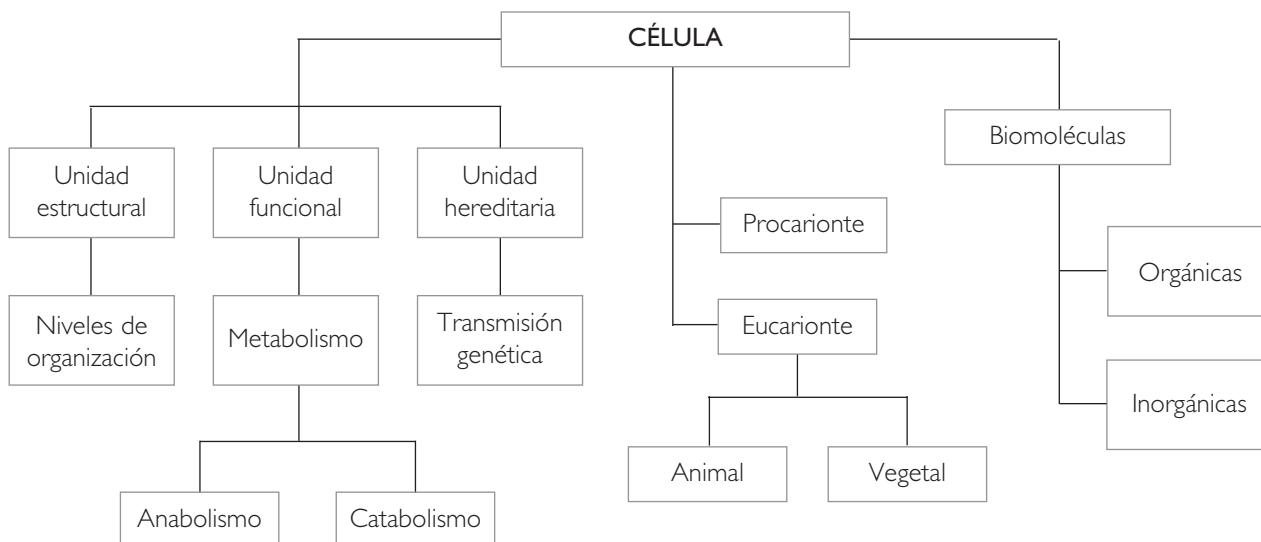
1. Reconocer los elementos fundamentales de las investigaciones científicas, en ejemplos clásicos o contemporáneos de investigaciones relacionadas con los conocimientos del nivel.
2. Procesar datos con herramientas conceptuales apropiadas y elaborar interpretaciones de datos en términos de las teorías y conceptos científicos relacionados con los otros objetivos fundamentales del nivel.
3. Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.
4. Comprender que el funcionamiento de órganos y tejidos depende de células especializadas que aseguran la circulación de materia y el flujo de energía.

Distribución de los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)

En la siguiente tabla se muestran los Contenidos Mínimos Obligatorios del nivel y los vistos en años anteriores y posteriores que se relacionan con estos.

| Nivel previo (8° Básico) | I° Medio | Nivel posterior (III° Medio) |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la estructura y función global de la célula, incluyendo su función como portadora de material genético. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas, en el metabolismo celular. • Explicación del funcionamiento de los tejidos y órganos basada en la actividad de células especializadas que poseen una organización particular, por ejemplo, la célula secretora y la célula muscular. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la neurona como la unidad estructural y funcional del sistema nervioso, su conectividad y su participación en la regulación e integración de funciones sistémicas como, por ejemplo, la circulación y la respiración. |

Esquema conceptual de la unidad



Principales preconceptos

Los y las estudiantes:

- al observar la imagen de una célula, la ven como una estructura plana. Sin embargo, es una estructura tridimensional;
- confunden teorías con hipótesis;
- reconocen como organismos vivos prácticamente solo a los animales, olvidando a los vegetales y organismos unicelulares, entre otros;
- asocian la membrana plasmática solo con la función de dar forma y rodear a la célula;
- igualan las funciones de la pared celular y la membrana plasmática, en la célula vegetal.

| Tema | Aprendizajes esperados | Criterios de evaluación |
|--|--|--|
| <p>1. La célula, estructura y funciones (páginas 10 a 21).</p> | <p>1. Comprender los postulados de la teoría celular. 2. Diferenciar entre células procarionte y eucarionte, vegetal y animal, y los organelos de cada una de ellas.</p> | <p>1.1 Explican los postulados de la teoría celular e infieren resultados de procesos basándose en ellos. 2.1 Diferencian la estructura de las células procarionte y eucarionte. 2.2 Comparan la estructura de las células animal y vegetal, identificando los organelos representativos de cada una de ellas.</p> |
| <p>2. Composición química de la célula (páginas 22 a 39).</p> | <p>3. Reconocer las principales moléculas orgánicas que componen la célula, así como sus propiedades estructurales y energéticas. 4. Comprender que el catabolismo y el anabolismo son un conjunto de reacciones químicas que determinan el metabolismo celular, sobre la base de las principales moléculas que conforman la célula.</p> | <p>3.1 Reconocen las principales moléculas orgánicas, y sus características. 4.1 Caracterizan las reacciones anabólicas y catabólicas.</p> |
| <p>3. La célula como "maquinaria viva" (páginas 40 a 47).</p> | <p>5. Reconocer que el funcionamiento de órganos y tejidos está determinado por la actividad de células especializadas.</p> | <p>5.1 Asocian el funcionamiento específico de las células con tejidos y órganos, y con la función de cada uno de ellos. 5.2 Identifican los niveles de organización de los seres vivos.</p> |

| Recursos didácticos | | Tipos de evaluación |
|--|---|---|
| del Texto* | de la Guía | |
| <p>Materiales: microscopio, papel absorbente, porta y cubreobjetos (páginas 10 y 16), cuchillo plástico, cebolla, cápsulas de Petri, azul de metileno (página 10), bolsa plástica transparente, recipiente plástico, gelatina en polvo, cuchara, lana de color oscuro, agua (página 14), gotario, cotonitos, planta de lirio (cutícula) (página 16).</p> <p>Fotografías: seres vivos (páginas 8 y 9), dibujo alcomoque hecho por Hooke (página 12), célula (página 19).</p> <p>Ilustraciones: célula procarionte (página 15), células animal y vegetal (página 17), citoesqueleto (página 18).</p> | - Anexo 1 (página 35). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 9).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 21).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 54 a 57).</p> |
| <p>Materiales: vasos de precipitado (páginas 26, 29 y 35), solución de almidón o el líquido resultante de una papa remojada en agua, solución de glucosa, licor de Fehling A y B, mechero, trípode, rejilla de asbesto, termómetro (página 26), paquete de fideos o tallarines (página 28), aceite, agua (página 29), lugol, ácido nítrico, éter o acetona, pan, clara de huevo, trozo de cecina, pipeta, cápsulas de Petri, gotarios, gradilla (página 32), hígado de pollo (panita), agua oxigenada (página 35), tubos de ensayo, mortero (página 32 y 35).</p> <p>Fotografías: personas (páginas 24, 30 y 35), seres vivos (página 30).</p> <p>Ilustraciones: polimerización (página 26), polisacárido de celulosa (página 28), nucleótido y estructura del ADN (página 31), montaje experimental (página 32), anabolismo y catabolismo (página 33), célula (página 33), reacción metabólica (página 34), modelos ajuste inducido y llave-cerradura (página 36).</p> <p>Tablas: N° 1 (página 22), N° 2 (página 23), biomoléculas y sus características (página 24), N° 3 (página 25).</p> | - Plástica. - Material de desecho. - Anexo 2 (página 36). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 9).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 39).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 54 a 57).</p> |
| <p>Materiales: bandeja plástica, pata de pollo, papel absorbente, pinzas, lupa (página 40).</p> <p>Fotografías: pata de pollo (página 40), tejidos (páginas 42, 43, 44 y 45), seres vivos (página 45), células (páginas 11 y 46).</p> <p>Ilustraciones: niveles de organización biológica (página 41).</p> | - Imágenes de diferentes tejidos. - Anexo 3 (página 37). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 9).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 47).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 54 a 57).</p> |

Tiempo estimado de duración: 20 a 24 horas.

* Para todos los temas de la unidad: computador, conexión a Internet y fuentes de información.

Inicio de unidad

páginas 8 y 9

Conocimientos previos

- Para detectar los conocimientos previos, pídale que completen una tabla comparativa con las características de los seres vivos y los objetos inertes. Focalice las respuestas en puntos que aludan a la célula y a la reacción de los organismos a estímulos del medio externo.

Sugerencias didácticas

- Para trabajar la sección *Lo que me gustaría saber*, plantee algunas preguntas tipo, como por ejemplo: ¿de qué manera la tecnología ha permitido incrementar el conocimiento de la célula?, ¿qué tipos de células existen? Solicíteles que planteen en voz alta algunas preguntas y, a través de ellas, oriéntelos en la ejecución de la actividad. Es importante pedirles que anoten las preguntas en sus cuadernos, ya que las retomarán al final de la unidad.

Tema 1: La célula, estructura y funciones

Actividad exploratoria

página 10

Habilidades: comparar, explicar, identificar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Previamente a realizar la actividad, invite a los alumnos y alumnas a leer los Anexos 1 y 2 (páginas 196 y 202 del Texto del Estudiante, respectivamente). Discuta con ellos sobre la adecuada manipulación de los materiales y reactivos de laboratorio, y el correcto uso del microscopio.
- Organice los grupos según la cantidad de microscopios disponibles. Si tiene solo uno, organice a su curso en grupos para preparar la muestra de catáfilo de cebolla y sea usted quien la enfoque en el microscopio, para que las alumnas y alumnos puedan observarla en forma rotativa.
- Demuéstreles cómo obtener el catáfilo de cebolla y realizar la preparación, para que luego puedan hacerlo ellos individualmente en sus grupos.
- Enfatique la correcta manipulación del microscopio para lograr un buen enfoque, comenzando desde el objetivo menor al mayor, y desde el tornillo macrométrico al micrométrico, para lograr nitidez, recalcando el cuidado de no golpear el lente con la muestra.
- Permítalos manipular la platina para acostumbrarse a su movimiento.
- Si no cuenta con cápsulas de Petri puede utilizar alguna tapa de plástico, de tamaño parecido, o un plato pequeño.
- Una vez realizada la actividad, pida a los alumnos y alumnas que dejen los materiales limpios y que pongan la basura en su lugar. Invítelos a reciclar el material orgánico.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- identifiquen el tejido celular y expliquen su estructura global;
- reconozcan el microscopio como una herramienta fundamental para observar tejidos celulares.

Sugerencias didácticas

- Pida a sus estudiantes que lean la información de la **página 11**, y que luego registren en sus cuadernos las ideas principales.
- Mediante la información de la **página 12** se analiza el planteamiento de la teoría celular y su importancia en el desarrollo del conocimiento científico. A partir de la definición de teoría, explíqueles en qué se diferencia de una ley. Esta última corresponde a una generalización científica, que ha sido verificada sobre la base de observaciones experimentales.

Información complementaria

Microscopio electrónico

El microscopio electrónico es un instrumento compuesto por una columna alta, cilíndrica y hueca, por la que pasa el rayo de electrones, y una consola que contiene un panel con discos que controlan la operación.

Existen microscopios electrónicos de transmisión (TEM) y de barrido (SEM), Los primeros forman las imágenes con los electrones que se transmiten a través de un espécimen, mientras que los segundos utilizan electrones que rebotan en la superficie del espécimen a observar.

El TEM proporciona mayor resolución que el microscopio óptico, debido a las propiedades de onda de los electrones.

Fuente: Karp, G., *Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*, McGraw Hill, 5ª edición, México D.F., 2009. (Adaptación).

Habilidades: identificar, analizar resultados, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- A través de esta actividad se analiza una investigación científica clásica, y su relación con las teorías de la generación espontánea y celular.
- Se espera que los y las estudiantes comprendan que una teoría, al estar sujeta a verificación, puede descartarse, como es el caso de la de la generación espontánea. Aproveche esta instancia para diferenciar los conceptos hipótesis, teoría y ley.

Sugerencias didácticas

- Recuerde pedir los materiales con días de anticipación a la realización de la **actividad 2**. Invite a su curso a reunirse en grupos. Enfatice en la precaución que se debe tener, en especial, con la manipulación del agua caliente para preparar la gelatina. También indique que primero debe dejarse entibiar la gelatina y cuajar unos minutos, antes de depositar la lana en el interior, ya que de lo contrario el modelo no quedará hecho correctamente. Para el cierre de la actividad, se sugiere usar un esquema de célula para que identifiquen y observen en paralelo las estructuras que se plantean en el modelo.

página 15

Actividades complementarias

- Escriba en la pizarra la siguiente tabla de equivalencias y, a partir de ella, invite a sus alumnos y alumnas a deducir tamaños celulares.

| | | |
|--------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 cm = 10 mm | 1 mm = 1.000 μm | 1 μm = 1.000 nm |
|--------------|----------------------------|----------------------------|

Puede plantearles preguntas como las siguientes:

1. ¿A cuántos centímetros equivale el tamaño de una célula de 10 μm de diámetro?
2. Si una bacteria mide aproximadamente 2 μm en su diámetro mayor, ¿cuántas células podrían alinearse, una al lado de la otra, en un milímetro?
3. ¿Cuántas células de 10 μm de diámetro hay en 1 cm^2 ?

páginas 16 y 17

Conocimientos previos

- Para detectar las ideas previas, comience con la siguiente pregunta: ¿en qué se asemejan y diferencian los organismos animales y vegetales? Guíe sus respuestas hacia el hecho de estar compuestos por células, y que ellas se diferencian entre sí. Invítelos a observar ambos tipos de célula, en la **página 17**.

Sugerencias didácticas

- Para la **actividad 3**, organice los grupos según la cantidad de microscopios disponibles. Si cuenta con uno, organice a sus alumnas y alumnos en grupos de no más de cuatro integrantes, prepare usted la muestra de hoja de planta de lirio y de célula animal de la mucosa bucal. Luego, hágalos pasar por grupos y sea usted quien enfoque las muestras en el microscopio para que los estudiantes puedan observarlas y optimizar así el tiempo.
- Si pueden trabajar con microscopios por grupo, pídeles que hagan la preparación de catáfilo, tal como se les enseñó anteriormente, y explíqueles cómo obtener la muestra de células animales desde la cavidad bucal.
- Enfatique la correcta manipulación del microscopio para lograr un buen enfoque, comenzar desde el objetivo menor al mayor, y desde el tornillo macrométrico al micrométrico, para lograr nitidez, con cuidado de no golpear el lente con la muestra.
- Una vez realizada la actividad, indíqueles que dejen los materiales limpios, y que pongan la basura en su lugar. Invítelos a reciclar el material orgánico.
- Recuérdeles la importancia de anotar las observaciones y respuestas para el análisis de resultados.

Actividades complementarias

- Utilice las imágenes de la **página 17** para compararlas con las muestras observadas en el laboratorio. Puede usar las muestras en vivo o los dibujos realizados por el curso.

Conocimientos previos

- Retomando la **actividad 2** de la **página 14**, y con la intención de relacionar la temperatura con la consistencia del “citoplasma”, pregúnteles: ¿cómo lograron que la gelatina cuajara?, ¿cómo estaba el “citoplasma” en un principio?, ¿en qué estado se encontraba el “citoplasma” cuando pusieron el ADN en su interior?, ¿qué consistencia debe tener el citoplasma para sostener los organelos?
- En la analogía: un pan de pascua, pregúnteles: ¿qué estructuras celulares serían: el bizcocho, las pasas y la fruta confitada?

Sugerencias didácticas

- Muéstrelas a sus estudiantes el dibujo de un citoesqueleto e indíqueles cómo está constituido. Pida a la mayoría del curso que se tome de las manos formando una verdadera red. Ubique a un compañero o compañera en un extremo de la red y pídale que se movilizce hasta el otro extremo. ¿De qué maneras puede hacerlo?
- Para la **actividad 6**, recuérdelos qué es y cómo se formula una hipótesis, y entregue pautas claras de cómo hacer un modelo científico.
- Para cerrar el trabajo con las páginas, puede formular las siguientes preguntas: ¿qué ventajas tiene el hecho de que los organelos estén rodeados por una membrana plasmática?, ¿qué organelos poseen doble membrana plasmática?, ¿qué organelo(s), además del núcleo, posee(n) material genético?
- Pídales que clasifiquen los organelos según un criterio definido por ellos previamente.

OFT: Desarrollo de habilidades de pensamiento.

Habilidades: interpretar, explicar, inferir.

Nivel de dificultad: alto.

Sugerencias didácticas

- Es de gran importancia que antes de realizar la lectura, los y las estudiantes tengan claras las definiciones de los organelos cloroplasto y mitocondria, así como el concepto de membrana. Si aún no están incorporados, antes de comenzar, muéstrelas imágenes o dibujos de ambos organelos, y de algunas bacterias similares, para que la lectura se haga más comprensible.

Aprendizajes esperados evaluados

1. Comprender los postulados de la teoría celular.
2. Diferenciar entre células procarionte y eucarionte, vegetal y animal, y los organelos de cada una de ellas.

Sugerencias didácticas

- En la sección **Aprendo mejor** se trabaja la metacognición. Se busca con ella generar un momento de autoevaluación del proceso de aprendizaje, considerando las estrategias metodológicas presentadas en el texto. Explíqueles a sus alumnos y alumnas que deben trabajar a conciencia e individualmente.

Actividades complementarias

- Trabajan, de manera individual, la **evaluación formativa** de la **página 35** de la Guía, cuya tabla de especificaciones y solucionario se encuentran en la **página 129**.

Información complementaria

Entendemos por metacognición la capacidad que tenemos de autorregular el propio aprendizaje, es decir, de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos y, como consecuencia, transferir todo ello a una nueva actuación. Esto implica dos dimensiones muy relacionadas:

- a. El conocimiento sobre la propia cognición implica ser capaz de tomar conciencia del funcionamiento de nuestra manera de aprender y comprender los factores que explican los resultados de una actividad, sean positivos o negativos. Por ejemplo, cuando un alumno o alumna sabe que extraer las ideas principales de un texto favorece su recuerdo, o que organizar la información en un mapa conceptual favorece la recuperación de una manera significativa, puede utilizar estas estrategias para mejorar su memoria. Pero “el conocimiento del propio conocimiento”, no siempre implica resultados positivos en la actividad intelectual, ya que es necesario recuperarlo y aplicarlo en actividades concretas y utilizar las estrategias idóneas para cada situación de aprendizaje.
- b. La regulación y control de las actividades que el alumno o alumna realiza durante su aprendizaje incluye la planificación de las actividades cognitivas, el control del proceso intelectual y la evaluación de los resultados.

Aunque estos dos aspectos están muy relacionados; el primero, el “conocimiento del propio conocimiento”, surge más tarde en el educando que la regulación y el control ejecutivo, ya que este último depende más de la situación y de la actividad concreta.

Fuente: www.xtec.cat/~cdorado/cdora1/esp/metaco.htm

Carles Dorado Perea de la Universidad Autónoma de Barcelona.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: asociar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 1.1 Explican los postulados de la teoría celular y, a partir de ellos, infieren resultados de procesos. | Explican los postulados de la teoría celular y los asocian a la estructura celular. | Responde de manera correcta las tres preguntas. | Responde correctamente dos preguntas. | Responde de manera incorrecta dos o más preguntas u omite. |

Ítem II:

Habilidades: aplicar, comparar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|---|--|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 2.1 Diferencian la estructura de las células procarionte y eucarionte. 2.2 Comparan la estructura de las células animal y vegetal, identificando los organelos representativos de cada una de ellas. | Diferencian la estructura de las células procarionte y eucarionte; y las de animal y vegetal, identificando los organelos representativos de estas últimas. | Completa de manera correcta las tres partes del diagrama. | Completa de manera correcta dos partes del diagrama. | Completa de manera correcta una de las partes del diagrama u omite. |

Ítem III:

Habilidades: identificar, comparar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|--|--|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 2.2 Comparan la estructura de las células animal y vegetal, identificando los organelos representativos de cada una de ellas. | Identifican los organelos representativos de las células animal y vegetal. | Completa de manera correcta toda la tabla. | Completa de manera correcta la tabla, para una de las células. | Completa de manera incorrecta la tabla u omite. |

Tema 2: Composición química de la célula

Actividad exploratoria

página 22

Habilidades: inferir, explicar, analizar, asociar.

Nivel de complejidad: alto.

Conocimientos previos

- Solicite a sus estudiantes que clasifiquen el listado de biomoléculas que aparecen en la actividad exploratoria, en inorgánicas y orgánicas.
- Realice preguntas, como por ejemplo: ¿cuál es la importancia del agua para la supervivencia?, ¿qué función cumplen las sales minerales?, ¿cuál es la importancia de los glúcidos?, ¿qué funciones de las proteínas recuerdan?, ¿qué tipo de moléculas son los gases?
- En relación a la organización de las biomoléculas orgánicas, invítelos a recordar cómo está constituida la molécula de almidón.
- Recuérdeles cuáles son los nutrientes que forman parte de los alimentos que consumimos en nuestra dieta y cuál es su función.

Sugerencias didácticas

- Indíqueles que, para el análisis de resultados, anoten cada pregunta y respuesta en sus cuadernos.
- Invítelos a compartir sus respuestas con el resto de sus compañeros(as).

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- asocien las macromoléculas como componentes de los alimentos; y compuestos químicos, como el agua, como componentes de nuestro organismo.

páginas 2 y 24

Sugerencias didácticas

- Para la **actividad 8**, se sugiere que trabajen de manera individual. Pídales papel milimetrado con anticipación. Recuérdeles a sus alumnas y alumnos la forma correcta de construir un gráfico. Se sugiere que lo peguen en sus cuadernos para evitar pérdidas del trabajo. Invítelos a compartir la interpretación que hicieron de su gráfico y sus conclusiones.
- Sugiera fuentes bibliográficas confiables para averiguar la función en la célula de los elementos presentes en la tabla de la **actividad 8**.
- Para trabajar la pregunta planteada en el pie de la fotografía, si es posible, lleve una pesa a la sala (o pregunte si uno de los o las estudiantes puede llevar una), para realizar la actividad en clases. Explíqueles cómo calcular el porcentaje de agua del cuerpo basándose en el peso corporal.

Sugerencias didácticas

- Para la **actividad 11**, es importante que los alumnos y alumnas respondan por sí solos las preguntas a partir de la información “entregada” en el dibujo.

Actividades complementarias

- Para trabajar después de la **actividad 11**, o complementando la misma, pídeles que mencionen monómeros y polímeros conocidos por ellos.
- Solicítales que hagan “monómeros” de plastilina para comprender mejor cómo se constituyen los polímeros.

Información complementaria (para la página 26)

Polímeros

Existen polímeros naturales de gran significación comercial, como el algodón, formado por fibras de celulosa. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplea para hacer telas y papel. La seda es otro polímero natural muy apreciado, y es una poliamida semejante al nailon. La lana, proteína del pelo de las ovejas, es otro ejemplo de polímeros. Sin embargo, la mayor parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos, con propiedades y aplicaciones variadas.

Lo que distingue a los polímeros de los materiales constituidos por moléculas de tamaño menor, son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una excelente resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen. Las fuerzas de atracción intermoleculares dependen de la composición química del polímero y pueden ser de varias clases.

Los materiales como el polietileno, el PVC, el polipropileno, y otros que contienen una sola unidad estructural, se llaman homopolímeros. Los homopolímeros, además, contienen cantidades menores de irregularidades en los extremos de la cadena o en ramificaciones.

Por otro lado, los copolímeros contienen varias unidades estructurales, como es el caso de algunos muy importantes en los que participa el estireno. Estas combinaciones de monómeros se realizan para modificar las propiedades de los polímeros y lograr nuevas aplicaciones. Lo que se busca es que cada monómero aporte una de sus propiedades al material final.

Fuente: www.profesorenlinea.cl - Querelle y Cia Ltda.

Un nuevo experimento

página 27 (actividad semiguída)

Habilidades: inferir, interpretar, analizar, plantear hipótesis, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Organice a sus estudiantes según la disponibilidad de materiales. Idealmente, forme grupos de cuatro o cinco integrantes. Si no cuenta con materiales suficientes, realice la actividad de manera demostrativa.
- Si cuenta con los materiales para cada grupo, otórgueles un tiempo adecuado para interiorizarse con la actividad y organizarse designando las funciones de cada miembro.
- Recuérdeles lo importante que es la seguridad en el laboratorio o donde se ejecute la actividad.
- Al agregar licor de Fehling a las disoluciones, especifique que lo hagan con una pipeta o gotario distinto en cada ocasión. Si no se cuenta con dos pipetas o gotarios por grupo, indíqueles que deben lavar la pipeta o gotario después de cada uso.
- Si usan pipetas, enséñeles previamente su correcta manipulación, para evitar errores durante el procedimiento.
- Sugiera que organicen sus observaciones en una tabla.
- Pídales que anoten en sus cuadernos preguntas y respuestas de la actividad.
- Para la sección **Conversemos**, confeccione una pauta de autoevaluación y coevaluación, considerando como indicadores las preguntas formuladas.
- Pídales que se autocalifiquen y califiquen a los miembros de su grupo de trabajo, con notas de 1 a 7, en orden ascendente, según el nivel de cumplimiento.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- concluyan que el almidón es un polímero de glucosa;
- analicen la acción de la enzima sobre el almidón (transformación en glucosa);
- infieran que los reactivos reaccionan en presencia de los monómeros de glucosa.

página 28

Sugerencias didácticas

- Pídales que confeccionen una lista con los glúcidos que conocen y que señalen alimentos que los contienen en altas concentraciones.
- Recuérdeles algunas de las funciones de los nutrientes, orientándolos con preguntas como: ¿por qué es importante incluir glúcidos en la dieta?, ¿qué función cumplen estos nutrientes?

Conocimientos previos

- Antes de que comiencen la **actividad 13**, comente con sus estudiantes algunas de las funciones que tienen los tejidos grasos en animales como la ballena azul o los lobos de mar. Pregúnteles cómo adquieren estos organismos la cantidad de grasa necesaria para generar el tejido que los protege, y qué diferencia tendría, en relación a la composición grasa, la leche materna del lobo marino con la de los seres humanos.

Sugerencias didácticas

- Solicite a sus alumnas y alumnos que identifiquen alimentos ricos en lípidos y los relacionen con la función que cumplen en el organismo.
- Hágales preguntas, como por ejemplo: ¿cuáles son las hormonas sexuales?, ¿por qué se llaman esteroides?, ¿qué relación tienen con los lípidos?

Conocimientos previos

- Detéctelos a través de preguntas de activación, como las siguientes: ¿qué proteína se encuentra en la sangre?, ¿cuál es su función?, ¿qué función cumplen los anticuerpos?, ¿qué tipo de biomoléculas son?, ¿qué función cumplen en nuestro organismo los alimentos ricos en proteínas?, ¿qué función cumplen las enzimas?

Información complementaria

Los aminoácidos esenciales

Son los aminoácidos que no se pueden sintetizar en el organismo utilizando otros nutrientes, es decir, deben obtenerse directamente de la dieta.

Los aminoácidos esenciales para el ser humano son: valina, leucina, isoleucina, treonina, metionina, fenilalanina, arginina, triptófano, lisina e histidina.

Fuente: Ganong, W., *Fisiología médica*. Editorial Manual Modemo, 19ª edición, México D.F., 2004. (Adaptación).

Algunas funciones de los aminoácidos esenciales

Histidina: esencial para el crecimiento y reparación de los tejidos.

Isoleucina: estabiliza y regula el azúcar en la sangre y los niveles de energía.

Leucina: participa en los procesos de cicatrización del tejido muscular, la piel y los huesos.

Licina: garantiza la absorción de calcio. Promueve la formación de colágeno.

Metionina: antioxidante y buena fuente de azufre. Interviene en la descomposición de las grasas.

Fenilalanina: promueve el estado de alerta y la vitalidad.

Treonina: contribuye a mantener la cantidad adecuada de proteínas en el cuerpo.

Triptófano: ayuda a aliviar el insomnio induciendo el sueño normal.

Valina: necesaria para el metabolismo muscular.

Alanina: participa en la transferencia de nitrógeno de los tejidos periféricos hacia el hígado.

Fuente: <http://proteinas.org.es/aminoacidos> (Adaptación).

página 31

Actividades complementarias

- Solicite a sus alumnos y alumnas que se organicen en grupos de tres o cuatro integrantes y planeen la construcción de un modelo de la molécula de ADN, con materiales de desecho. Insista en la necesidad de que sea tridimensional y tenga la estructura espacial correspondiente.
- Cuando lo presenten ante el curso, pídale que identifiquen las estructuras más importantes y expliquen su función.

página 32

Sugerencias didácticas

- Para la **actividad 15**, organice a su curso según la disponibilidad de materiales. Idealmente, forme grupos de cuatro o cinco integrantes. Si no cuenta con materiales suficientes, realice la actividad de manera demostrativa.
- Preocúpese de indicarles lo peligroso que puede llegar a ser el mal manejo de los materiales de laboratorio.
- Solicíteles que frente a cada una de las etapas del procedimiento formulen una inferencia.
- Pídale que anoten en sus cuadernos las preguntas y respuestas de la actividad.
- Invítelos a compartir sus resultados con el resto del curso.

páginas 33 y 34

Conocimientos previos

- Recuérdeles la actividad **Un nuevo experimento** de la **página 27** y pregúnteles cómo es la estructura del almidón con respecto a la glucosa. Pídale que se imaginen los monómeros formando la estructura. Luego, invítelos a trabajar en la **actividad 16**.

Sugerencias didácticas

- Realice un paralelo entre los conceptos anabolismo y catabolismo, con los dibujos de la **actividad 16** de la **página 33**, y analícelo con sus alumnos y alumnas. Pídale que indiquen cuáles serían los sustratos simples y cuáles las moléculas complejas.

Actividades complementarias

- Invítelos a que investiguen a través de qué mecanismos el organismo vivo se relaciona con su medio y que den ejemplos de cómo fluyen la materia y la energía entre ellos.

páginas 35 y 36

Sugerencias didácticas

- Antes de que desarrollen la **actividad 18**, recuérdelos que es una actividad práctica, por lo que toman mayor importancia las medidas de seguridad. En este caso, deben tener cuidado con el manejo del mortero.
- Para terminar el trabajo con esta página, pregúnteles cómo relacionarían la “especificidad de una enzima” con lo que observaron en la **actividad 18**.

OFT: Desarrollo de habilidades de pensamiento.

Habilidades: explicar, valorar, evaluar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Indique a sus alumnas y alumnos que trabajen en parejas, pero que ambos lean atentamente en silencio. Solicíteles que extraigan las ideas principales de la lectura y las relacionen con otros conocimientos que posean acerca de la aplicación biotecnológica a la vida cotidiana.

Actividades complementarias

- Pida a sus estudiantes que averigüen más acerca de la juanasa y de otros proyectos innovadores en el área biotecnológica. Invítelos a visitar el sitio web de donde se extrajo la lectura.

Habilidades: plantear hipótesis, diseñar, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Es de mucha importancia que los alumnos y alumnas tengan claras las etapas del diseño experimental. Sin esta información incorporada, será muy complejo realizar esta actividad.
- Guíelos en las dudas que pudieran surgir. Déjelos en la máxima libertad posible para plantear hipótesis y diseñar el experimento, dentro de los márgenes que usted estime convenientes.
- Recuérdeles que lo importante es la correcta ejecución de los pasos, y no necesariamente la aprobación de la hipótesis planteada.
- Muéstreles diversas formas de presentar los resultados, antes de que comiencen, para que puedan elegir la más apropiada.

Aprendizajes esperados evaluados

3. Reconocer las principales moléculas orgánicas que componen la célula, así como sus propiedades estructurales y energéticas.
4. Comprender que el catabolismo y el anabolismo son un conjunto de reacciones químicas que determinan el metabolismo celular, sobre la base de las principales moléculas que conforman la célula.

Sugerencias didácticas

- Para la sección **Aprendo mejor**, pídales que planteen nuevas formas de entregar los conocimientos. Revise junto con sus estudiantes el texto, e invítelos a plantear cómo explicarían algunos de los subtemas de la unidad.

Actividades complementarias

- Trabajan, individualmente, la **evaluación formativa** de la **página 36** de la Guía. Ver tabla de especificaciones y solucionario en la **página 130**.

Información complementaria

Definición de técnicas y estrategias de aprendizaje

- **Técnicas:** actividades específicas que llevan a cabo los alumnos y alumnas cuando aprenden: repetir, subrayar, hacer esquemas, realizar preguntas, deducir, inducir, etc. Pueden ser utilizadas de forma mecánica.
- **Estrategias:** se considera una guía de las acciones que hay que seguir. Por tanto, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: interpretar, analizar, aplicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|--|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 4.1 Caracterizan las reacciones anabólicas y catabólicas. | Identifican reacciones anabólicas y catabólicas, y las caracterizan. | Completa las cuatro reacciones de manera correcta. | Completa dos reacciones de manera correcta. | Completa dos o más reacciones de manera incorrecta u omite. |

Ítem II:

Habilidades: distinguir, identificar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|--|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.1 Reconocen las principales moléculas orgánicas y sus características. | Caracterizan las distintas moléculas orgánicas. | Caracteriza las cuatro moléculas de manera correcta. | Caracteriza dos moléculas de manera correcta. | Caracteriza dos o más moléculas de manera incorrecta u omite. |

Tema 3: La célula como “maquinaria viva”

Actividad exploratoria

página 40

Habilidades: explicar, identificar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Pídales los materiales con días de anticipación. Recuérdeles la importancia de proteger su ropa con un delantal o cotona, distinta a la que utilizan normalmente en el colegio.
- Indíqueles que es muy importante que dediquen tiempo a los dibujos.
- Recálqueles que deben dejar limpio y ordenado, y que tengan cuidado al eliminar los desechos. No les permita botar los restos de pollo en el basurero de la sala o del laboratorio, pídale que guarden todo en una bolsa de basura y lo dejen en un basurero externo.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- identifiquen los músculos, el hueso y la piel, como tejidos diferentes;
- expliquen que la célula es la unidad básica de todos los tejidos;
- inferan que distintas células dan origen a los diferentes tejidos.

Sugerencias didácticas

- Pregúnteles por los conceptos de átomo y molécula.
- Dibuje una molécula de agua en la pizarra, e identifique los átomos y la molécula. Luego, pídale que realicen la **actividad 20**.
- A través de la infografía e información de estas páginas, se espera que alumnos y alumnas comprendan que los distintos órganos y partes de nuestro cuerpo están constituidos por tejidos conformados por células de las que depende su funcionamiento, dada su organización particular.

Actividades complementarias

- Después de que trabajen la **actividad 21**, de la **página 44**, muéstreles imágenes de diferentes tejidos a sus estudiantes. Pídale que clasifiquen los tipos de tejido como vegetal o animal.

Información complementaria

La diferenciación celular

Es el proceso por el que las células adquieren una forma y una función determinadas, durante el desarrollo embrionario o la vida de un organismo pluricelular, especializándose en un tipo celular. La morfología de las células cambia notablemente durante la diferenciación, pero el material genético, o genoma, permanece inalterable, con algunas excepciones.

Una célula capaz de diferenciarse en varios tipos celulares se llama pluripotente. Estas células se llaman células madre en los animales y células meristemáticas en las plantas superiores. Una célula capaz de diferenciarse en todos los tipos celulares de un organismo se llama totipotente. En los mamíferos, solo el cigoto y las células embrionarias jóvenes son totipotentes, mientras que en las plantas, muchas células diferenciadas pueden volverse totipotentes.

Fuente: Archivo editorial.

Aprendizajes esperados evaluados

5. Reconocer que el funcionamiento de órganos y tejidos está determinado por la actividad de células especializadas.

Sugerencias didácticas

- Explique a sus alumnos y alumnas que una manera de organizar los conocimientos adquiridos durante esta unidad, y para otras asignaturas, es la creación de mapas conceptuales. Pregúnteles si han trabajado con esta herramienta y cómo ha sido su experiencia.
- Realice, junto con sus estudiantes, un mapa conceptual con los conceptos trabajados en el tema 3.1.

Actividades complementarias

- Individualmente, trabajan la **evaluación formativa** de la **página 37** de la Guía, cuya tabla de especificaciones y solucionario están en la **página 131**.

Información complementaria**El mapa conceptual**

Es una herramienta para la organización y representación del conocimiento. Los mapas conceptuales tienen su origen en las teorías sobre la psicología del aprendizaje de David Ausubel, enunciadas en los años 60.

Su objetivo es representar relaciones entre conceptos en forma de proposiciones. Los conceptos están incluidos en cajas u óvalos, mientras que las relaciones entre ellos se explicitan mediante líneas que unen sus cajas respectivas. Las líneas, a su vez, tienen palabras asociadas (conectores) que describen cuál es la naturaleza de la relación que liga los conceptos.

Los mapas conceptuales fueron desarrollados por el profesor Joseph D. Novak, de la Universidad de Loyola, en la década de 1960, basándose en la teoría de David Ausubel del aprendizaje significativo. Según Ausubel, el factor más importante en el aprendizaje es lo que el sujeto ya conoce. Por lo tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando una persona, consciente y explícitamente, vincula esos nuevos conceptos a otros que ya posee. Cuando ocurre ese aprendizaje significativo, se produce una serie de cambios en nuestra estructura cognitiva, modificando los conceptos existentes, y formando nuevos enlaces entre ellos. Esto, porque dicho aprendizaje dura más y es mejor que la simple memorización: los nuevos conceptos tardan más tiempo en olvidarse, y se aplican más fácilmente en la resolución de problemas.

Fuente: Archivo editorial.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES**Ítem I:**

Habilidades: explicar, identificar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 5.1 Asocian el funcionamiento específico de las células, con tejidos y órganos, y con la función de cada uno de ellos. | Reconocen el funcionamiento de las células, tejidos y órganos, y la función de estos. | Responde las cuatro preguntas de manera correcta. | Responde dos o tres preguntas de manera correcta. | Responde más de dos preguntas de manera incorrecta u omite. |

Ítem II:

Habilidades: identificar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 5.2 Identifican los niveles de organización de los seres vivos. | Identifican el nivel de organización presentado en una fotografía. | Identifica el nivel de organización y fundamenta correctamente. | Identifica el nivel de organización, pero fundamenta de manera incorrecta. | No identifica el nivel de organización ni fundamenta de manera correcta u omite. |

Ítem III:

Habilidades: aplicar, construir.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|--|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 5.2 Identifican los niveles de organización de los seres vivos. | Relacionan los niveles de organización biológica, usando un mapa conceptual. | Relaciona correctamente los niveles de organización biológica, en el mapa conceptual. | Relaciona de manera incorrecta uno o dos niveles de organización biológica, en el mapa conceptual. | Relaciona de manera incorrecta más de dos niveles de organización biológica, en el mapa conceptual u omite. |

Opinión con fundamento

páginas 48 y 49

OFT: Respeto a la vida, conciencia de la dignidad humana y de los derechos y deberes de todas las personas.

Habilidades: explicar, valorar, juzgar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- En la organización del debate permita a sus estudiantes, una vez conformados los grupos, que discutan el tema y que luego un representante constituya el grupo que debatirá frente a todo el curso. Una vez planteadas las opiniones, invite a los presentes a hacerles preguntas a los debatientes.
- Solicite a su curso que una vez presenciado el debate, imaginen que un prestigioso diario les ha encargado escribir un ensayo o una columna de opinión acerca de su postura frente al tema. Pídales que lo escriban en sus cuadernos.
- Motíuelos para la creación del afiche. Recuérdeles que es un tema del cual se conoce poco y de lo importante que es el manejo de la información para tener posturas críticas frente a ciertos temas en la sociedad.

Síntesis de la unidad

páginas 50 y 51

Habilidades: analizar, interpretar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Invite a los y las estudiantes a observar y analizar la información que entrega la infografía presentada en estas páginas, para posteriormente responder las preguntas planteadas en la sección **Trabaja con la información**, en parejas. Organice una puesta en común de sus respuestas y pregúnteles: ¿qué otros conceptos incorporarían en este resumen?, ¿cómo y dónde lo harían?

Actividades complementarias

- Pídales a sus alumnos y alumnas que hagan un mapa conceptual sobre el metabolismo celular.

Biología en la historia

páginas 52 y 53

Habilidades: analizar, interpretar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Pídales a los alumnos y alumnas que lean la información que se presenta en las páginas, y que posteriormente desarrollen de manera individual la sección **Trabaja con la información**. Para finalizar, organice una puesta en común de sus respuestas, para que las comparen con las de sus compañeras y compañeros.

Actividades complementarias

- Pídales que elijan uno de los descubrimientos de los científicos que se presentan y averigüen el problema en estudio, la hipótesis planteada, el procedimiento experimental llevado a cabo y las conclusiones obtenidas.

Evaluación final

páginas 54 a 56

Aprendizajes esperados evaluados

1. Comprender los postulados de la teoría celular.
2. Diferenciar entre células procarionte y eucarionte, vegetal y animal, y los organelos de cada una de ellas.
3. Reconocer las principales moléculas orgánicas que componen la célula, así como sus propiedades estructurales y energéticas.
4. Comprender que el catabolismo y el anabolismo son un conjunto de reacciones químicas que determinan el metabolismo celular, sobre la base de las principales moléculas que conforman la célula.
5. Reconocer que el funcionamiento de órganos y tejidos está determinado por la actividad de células especializadas.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: reconocer y aplicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|---|--|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>1.1 Explican los postulados de la teoría celular y, a partir de ellos, infieren resultados de procesos.</p> <p>2.1 Diferencian la estructura de las células procarionte y eucarionte.</p> <p>2.2 Comparan la estructura de las células animal y vegetal, identificando los organelos representativos de cada una de ellas.</p> <p>3.1 Reconocen las principales moléculas orgánicas y sus características.</p> | <p>Reconocen los postulados de la teoría celular, diferencian células procarionte y eucarionte, animal y vegetal; y las características de moléculas orgánicas.</p> | <p>Responde de manera correcta las cinco preguntas.</p> | <p>Responde correctamente tres o cuatro preguntas.</p> | <p>Responde de manera correcta dos o menos preguntas u omite.</p> |

Ítem II:

Habilidades: analizar, interpretar, construir, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|--|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>3.1 Reconocen las principales moléculas orgánicas y sus características.</p> <p>4.1 Caracterizan las reacciones anabólicas y catabólicas.</p> | <p>A partir de gráficos y esquemas, interpretan información asociada a las principales moléculas orgánicas y a las reacciones anabólicas y catabólicas.</p> | <p>Responde de manera correcta las cinco preguntas.</p> | <p>Responde correctamente tres o cuatro preguntas.</p> | <p>Responde de manera correcta dos o menos preguntas u omite.</p> |

Ítem III:

Habilidades: explicar, aplicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>4.1 Caracterizan las reacciones anabólicas y catabólicas.</p> <p>5.2 Identifican los niveles de organización de los seres vivos.</p> | Diferencian una reacción catabólica de una anabólica, y describen los niveles de organización de los seres vivos. | Responde de manera correcta las dos preguntas. | Responde correctamente una pregunta. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Proyecto

página 57

Habilidades: identificar, aplicar, diseñar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Recuérdelos que un trabajo en equipo requiere del consenso de todos los integrantes en la toma de decisiones, y que todos conozcan las responsabilidades de cada uno.

Actividades complementarias

- Invite a sus alumnos y alumnas a realizar una exposición con los modelos que construyeron, en la que puedan explicar, a quienes asistan, qué representan y dar a conocer lo que aprendieron en la unidad. La exposición puede ser itinerante y visitar salas de 7° y 8° año.

Evaluación formativa (para usar en la página 20 de la Guía)

Nombre:

Curso:

Fecha:

I. Encierra la letra de la alternativa correcta.

1. ¿Qué organelo contiene el material hereditario de una célula eucarionte?

| | |
|-----------------|----------------------|
| A. Núcleo. | D. Mitocondria. |
| B. Ribosoma. | E. Aparato de Golgi. |
| C. Cloroplasto. | |

2. ¿En qué organelo se sintetiza casi todo el ATP de la célula?

| | |
|-----------------|----------------------|
| A. Núcleo. | D. Mitocondria. |
| B. Ribosoma. | E. Aparato de Golgi. |
| C. Cloroplasto. | |

3. Imagina que, accidentalmente, ingresa agua oxigenada a una célula. ¿Cuál de los siguientes organelos participa en la degradación de esta sustancia?

| | |
|--------------|-----------------------------|
| A. Núcleo. | D. Peroxisoma. |
| B. Lisosoma | E. Retículo endoplasmático. |
| C. Ribosoma. | |

4. ¿Cuál(es) de las siguientes características define(n) mejor a una célula eucarionte?

| | | | |
|--|--|--|--|
| I. Presencia de una membrana plasmática. | II. Presencia de organelos en el citoplasma. | III. Presencia de ribosomas para la síntesis de proteínas. | IV. Desarrollo de membranas internas que separan compartimentos según función. |
| A. I, II y III. | B. II, III y IV. | C. Solo IV. | D. III y IV. |
| | | | E. II y IV. |

II. Responde en la parte posterior de la hoja.

1. Haz un cuadro comparativo entre las células procariontes y eucariontes.
2. Basándote en las funciones de los organelos citoplasmáticos, explica cuáles de ellos serán más abundantes en los siguientes tipos celulares: células musculares, espermatozoides, células de las hojas verdes y glóbulos blancos.
3. ¿Qué características físicas y metabólicas limitan el tamaño celular? Explica.

Evaluación formativa (para usar en la página 27 de la Guía)

Nombre: Curso: Fecha:

I. Encierra la letra de la alternativa correcta.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones **no** presenta en forma correcta la relación polímero-monómero?
 - A. Lípido-ácido graso.
 - D. Polisacárido-monosacárido.
 - B. Proteína-aminoácido.
 - E. Todas están correctamente relacionadas.
 - C. Ácido nucleico-nucleótido.

2. Los alimentos ricos en glúcidos, se obtienen principalmente de:
 - A. vegetales.
 - D. productos lácteos.
 - B. carnes rojas.
 - E. productos del mar.
 - C. carnes blancas.

3. La importancia de la función biológica de las proteínas radica en que:
 - I. construyen las enzimas.
 - II. algunas son anticuerpos.
 - III. sirven como material energético de reserva.
 - IV. forman parte de la estructura de la membrana plasmática.
 - A. I y II.
 - B. I, II y III.
 - C. I, II y IV.
 - D. II, III y IV.
 - E. Todas son correctas.

4. En la materia viva se encuentran los mismos elementos que forman el mundo inorgánico. ¿Cuál de los siguientes elementos **no** forma parte de la materia orgánica?
 - A. Calcio.
 - D. Nitrógeno.
 - B. Oxígeno.
 - E. Hidrógeno.
 - C. Carbono.

II. Completa el siguiente cuadro.

| Biomolécula | Características | Ejemplo |
|------------------|-----------------|---------|
| Glúcidos | | |
| Lípidos | | |
| Ácidos nucleicos | | |

Evaluación formativa (para usar en la página 29 de la Guía)

Nombre: Curso: Fecha:

I. Encierra la letra de la alternativa correcta.

1. ¿En qué organelos existe actividad anabólica?
 - I. Lisosomas.
 - II. Cloroplastos.
 - III. Mitocondrias.
 - IV. Retículo endoplasmático.

A. I y II. B. I y III. C. II y III. D. II y IV. E. I, II y III.
2. El metabolismo se divide en dos procesos: anabolismo y catabolismo. ¿Qué planteamientos son **correctos** al respecto?
 - I. La síntesis de glucógeno a partir de glucosa es un ejemplo de anabolismo.
 - II. La síntesis de proteínas a partir de glucosa es un ejemplo de catabolismo.
 - III. La degradación de grasas en ácidos grasos y glicerol es un ejemplo de anabolismo.
 - IV. La degradación de glucosa en dióxido de carbono y agua es un ejemplo de catabolismo.

A. I y IV. B. II y III. C. II y IV. D. I, II y IV. E. Todos son correctos.
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las enzimas es **verdadera**?
 - A. Son eficientes, ya que una enzima puede catalizar muchas reacciones químicas.
 - B. Su forma tridimensional está íntimamente relacionada con su función.
 - C. Interactúan con reactivos específicos llamados sustratos.
 - D. Actúan a una temperatura y pH determinados.
 - E. Todas las afirmaciones son verdaderas.
4. ¿Cuáles son los niveles de organización de un organismo vivo, de **menor a mayor** complejidad?
 - A. Átomo-macromolécula-célula-tejido-órgano-sistema. D. Átomo-célula-órgano-macromolécula-tejido-sistema.
 - B. Sistema-órgano-tejido-célula-macromolécula-átomo. E. Célula-átomo-tejido-órgano-sistema-macromolécula.
 - C. Átomo-tejido-órgano-macromolécula-célula-sistema.

II. Responde en la parte posterior de la hoja.

1. Si se tomaran muestras de tejido de los músculos de las piernas de un ciclista de alto rendimiento y de un oficinista, ¿cuáles tendrían más mitocondrias?, ¿por qué?
2. Muchos habitantes de África han experimentado los efectos de la desnutrición, pero los más afectados son los jóvenes. Algunas personas sufren incapacidad permanente, aunque luego se les proporcionen alimentos. ¿Cómo podría la falta de alimentación interferir en las funciones de células y tejidos individuales?, ¿qué tejidos es probable que sufran más daños irreversibles? Explica.

Interacción célula-ambiente

Propósito de la unidad

Se espera que los y las estudiantes comprendan que la célula es una estructura que interactúa con el medio que la rodea, gracias a la membrana plasmática. Sus propiedades le permiten ser selectiva y permeable, manteniendo el medio interno óptimo para realizar sus funciones vitales.

Objetivos Fundamentales (OF)

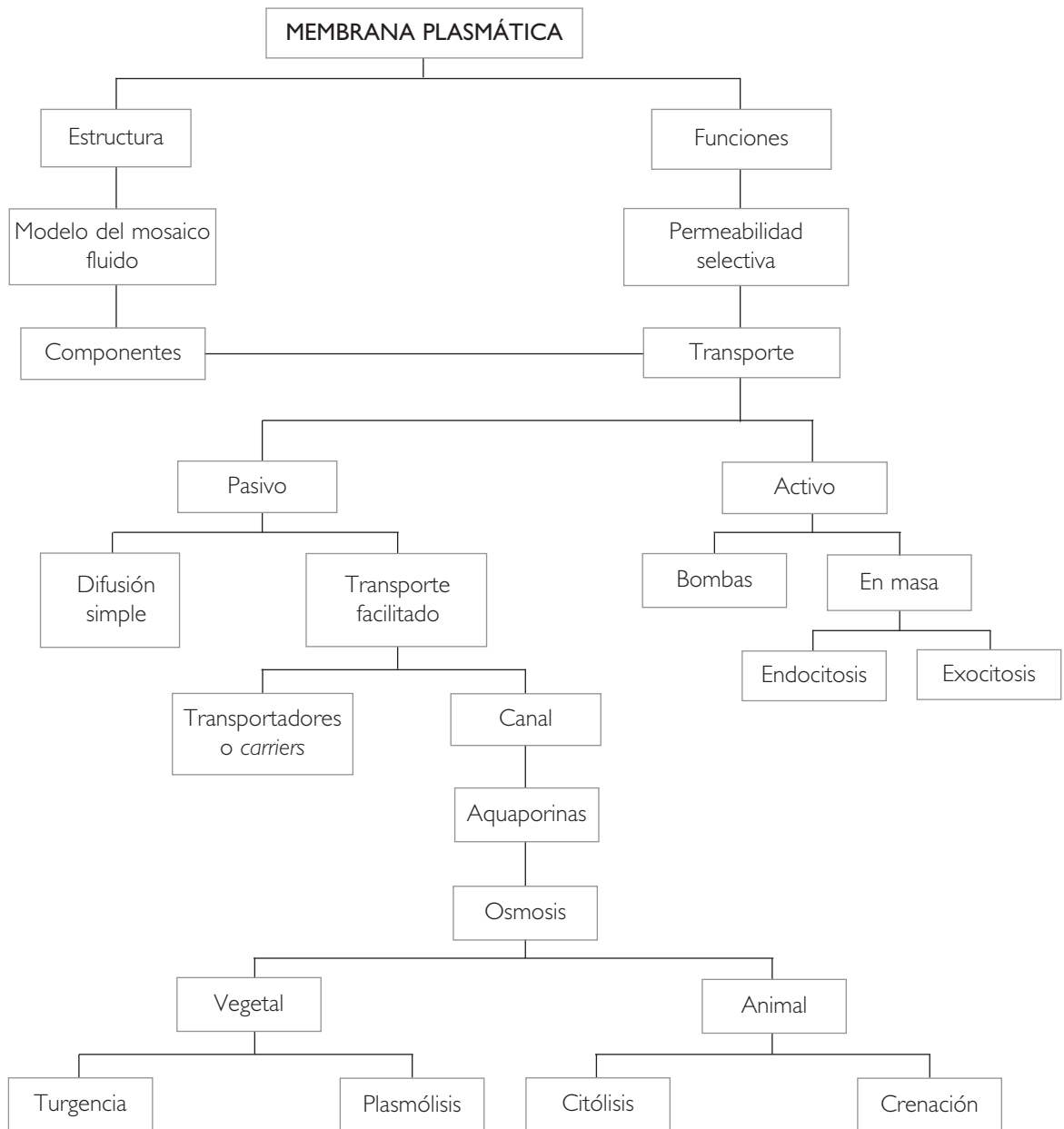
1. Reconocer los elementos fundamentales de las investigaciones científicas, en ejemplos clásicos o contemporáneos de investigaciones relacionadas con los conocimientos del nivel.
2. Procesar datos con herramientas conceptuales apropiadas y elaborar interpretaciones de datos en términos de las teorías y conceptos científicos relacionados con los otros objetivos fundamentales del nivel.
3. Comprender que el funcionamiento de órganos y tejidos depende de células especializadas que aseguran la circulación de materia y el flujo de energía.

Distribución de los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)

La siguiente tabla muestra los Contenidos Mínimos Obligatorios del nivel y los vistos en años anteriores y posteriores que se relacionan con estos.

| Nivel previo (8° Básico) | I° Medio | Nivel posterior (III° Medio) |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la estructura y función global de la célula, incluyendo su función como portadora del material genético. | <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de fenómenos fisiológicos sobre la base de la descripción de mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente (transporte activo, pasivo y osmosis) y extrapolación de esta información a situaciones como, por ejemplo, la acumulación o pérdida de agua en tejidos animales y vegetales. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la neurona como la unidad estructural y funcional del sistema nervioso, su conectividad y su participación en la regulación e integración de funciones sistémicas como, por ejemplo, la circulación y respiración. |

Esquema conceptual de la unidad



Principales preconceptos

Los y las estudiantes:

- relacionan la función de la membrana plasmática solo con el límite celular;
- infieren que la membrana plasmática no posee una estructura y composición definidas;
- identifican a la célula como una estructura completamente impermeable a las sustancias del medioambiente;
- describen el transporte de sustancias a través de la membrana como unilateral, y por cualquier estructura de ella.

| Tema | Aprendizajes esperados | Criterios de evaluación |
|--|---|--|
| <p>1. Membrana plasmática: estructura y funciones (páginas 60 a 67).</p> | <p>1. Comprender que la célula se encuentra en constante interacción con el medio que la rodea, gracias a las características de la membrana plasmática.</p> <p>2. Describir la estructura y composición química de la membrana plasmática.</p> | <p>1.1 Identifican las funciones que cumple la membrana plasmática en las células.</p> <p>2.1 Reconocen y caracterizan los componentes de la membrana plasmática.</p> <p>2.2 Describen el modelo del mosaico fluido.</p> |
| <p>2. Transporte de sustancias a través de la membrana plasmática (páginas 68 a 77).</p> | <p>3. Reconocer la membrana plasmática como una estructura capaz de transportar, selectivamente, sustancias hacia el interior y exterior de la célula.</p> | <p>3.1 Explican el concepto de permeabilidad selectiva de la membrana plasmática.</p> <p>3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática.</p> |
| <p>3. El transporte del agua: la osmosis (páginas 78 a 85).</p> | <p>4. Describir el transporte que experimenta el agua a través de la membrana plasmática (osmosis).</p> | <p>4.1 Describen el proceso de osmosis en células vegetales y animales.</p> <p>4.2 Inferen el comportamiento de una célula en diferentes medios, a variadas concentraciones.</p> |

| Recursos didácticos | | Tipos de evaluación |
|---|---|--|
| del Texto* | de la Guía | |
| <p>Materiales: papel celofán, solución de almidón o el líquido resultante de una papa remojada en agua, yodo o lugol, elástico, frasco de vidrio (página 60).</p> <p>Fotografías: seres vivos (páginas 58 y 59), montaje experimento (página 60), célula (página 61), mosaico (página 66).</p> <p>Ilustraciones: célula (página 62), membrana plasmática (páginas 64, 65 y 67).</p> <p>Tablas: N° 1 (página 61).</p> <p>Gráficos: composición química de diferentes células (página 63).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Dos plantas (una turgente y una marchita). - Anexo 4 (página 59). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 59).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 67).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 92 a 95).</p> |
| <p>Materiales: vaso de precipitado, gelatina incolora, recipiente plástico, cuchillo plástico, fenolftaleína y vinagre (página 70).</p> <p>Ilustraciones: gradiente de concentración (página 68), transporte activo y pasivo (página 69), difusión simple (página 71), difusión simple y facilitada (página 72), transporte mediante bombas (página 74), transporte en masa (página 75).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Anexo 5 (página 60). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 59).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 77).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 92 a 95).</p> |
| <p>Materiales: papa, cuchillo, balanza, vasos de precipitado, agua destilada, sal de mesa, cuchara, lápiz marcador, (página 78).</p> <p>Ilustraciones: transporte de agua (página 79), osmosis (páginas 80, 83 y 84) .</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Dos flores con tallo, agua destilada y agua con sal. - Anexo 6 (página 61). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 59).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 85).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 92 a 95).</p> |

Tiempo estimado de duración: 20 a 22 horas.

* Para todos los temas de la unidad: computador, conexión a Internet y fuentes de información.

Inicio de unidad

páginas 58 y 59

Sugerencias didácticas

- Se sugiere utilizar las páginas de inicio a través de la técnica pregunta-respuesta, con referencia a las imágenes y su conexión con la vida cotidiana de los y las estudiantes. Pídales que formulen explicaciones sobre qué relación hay entre ellas y lo que les sucede a las células. Haga preguntas, por ejemplo: ¿por qué las plantas se marchitan?, ¿qué les ocurre a las células vegetales cuando se riega una planta?, ¿por qué sentimos sed?, ¿qué relación hay entre la cantidad de sudor que se secreta en un día y la sensación de sed que se siente, por ejemplo, cuando se realiza actividad física?

Actividades complementarias

- Traiga al aula dos plantas previamente preparadas (una turgente y otra marchita), para que los y las estudiantes puedan observar el aspecto de las hojas y los tallos en ambos casos. Pregúnteles: ¿cómo se imaginan las células en cada una de las plantas?, ¿qué sustancia falta en la planta marchita?, ¿dónde creen que la planta acumula esta sustancia?

Tema 1: Membrana plasmática: estructura y funciones

Actividad exploratoria

página 60

Habilidades: asociar, analizar.**Nivel de complejidad:** alto.**Sugerencias didácticas**

- Idealmente, esta actividad deberá ser realizada por no más de tres estudiantes, debido al nivel de análisis que exige.
- Tenga preparada la disolución de almidón con anterioridad, para no perder tiempo en su elaboración, ya que no es un objetivo procedimental de la actividad.
- Procure que la bolsa sea permeable al yodo, y que quede firmemente adherida al borde del vaso, para evitar que se vierta su contenido (disolución de almidón).
- Enfátice y recuérdelos los cambios de coloración que experimenta el yodo en contacto con el almidón. Se sugiere dibujar en la pizarra un paralelo entre el montaje experimental y un esquema simplificado de célula, para que la comparación sea a través de mecanismos más concretos.
- Invite a los y las estudiantes a hipotetizar cómo deberían ser las partículas (tamaños) del almidón y del yodo, que podrían fundamentar los resultados obtenidos.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- asocien la tinción del yodo (a la coloración violeta azulada), con el paso de las moléculas de este al interior de la bolsa;
- concluyan que si el agua del exterior de la bolsa queda transparente, es porque las moléculas de almidón no pueden atravesar la bolsa para salir, debido a su tamaño.

Conocimientos previos

- Recuérdeles el concepto de iones y que la célula posee un medio externo e interno donde estos comúnmente se pueden encontrar.
- Oriente a los y las estudiantes para que al momento de analizar una tabla, primero se informen sobre qué se muestra en ella, distingan las variables medidas y realicen una lectura literal de los datos tabulados. Luego, estarán en condiciones de formular explicaciones y conclusiones a partir de ella.

Actividades complementarias

- Para la **actividad 2**, de la **página 62**, realice un paralelo con la **Actividad exploratoria** de la **página 60**: si la membrana es la bolsa de papel celofán, ¿qué sustancias serían cada una de las estructuras del dibujo?

Información complementaria

La unidad de milimoles (mM) es una unidad de cantidad que, expresada generalmente por litro, se convierte en una unidad de concentración. Los iones tabulados tienen diversas funciones en la célula, entre las que destacan la de participar en la osmorregulación y el potencial de reposo, y en la acción de la neurona y de la placa motora.

Fuente: Archivo editorial.

Habilidades: analizar, identificar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Se sugiere orientar a los y las estudiantes en el proceso de formulación de hipótesis. Explíquese que consiste en dar una explicación tentativa a una pregunta determinada, tomando como referencia sus conocimientos previos, en este caso, los aprendizajes esperados de la unidad 1 (composición química de la célula).
- Oriente a sus alumnas y alumnos en la necesidad de las ciencias de expresar los resultados cuantitativos en tablas y gráficos, según la forma que mejor convenga para su análisis y comprensión.

Sugerencias didácticas

- Si tiene la posibilidad de mostrarles un modelo de mosaico fluido en la pizarra, o en una proyección, realice la lectura de estos contenidos con el apoyo de la imagen, y que ellos identifiquen los componentes de la membrana, revisando su texto.

Información complementaria

Los fosfolípidos

Los fosfolípidos se componen de dos ácidos grasos unidos en una molécula de glicerina con un grupo fosfato. Por lo general, contiene otro componente químico unido al grupo fosfato, simbolizado por una letra R.

Las “colas” de los ácidos grasos de los fosfolípidos son apolares o hidrofóbicas, y por lo tanto, insolubles en el agua. La “cabeza” es polar o hidrofílica, soluble en agua. Cuando los fosfolípidos se mezclan con agua tienden a formar micelas donde las “cabezas” hidrofílicas quedan en contacto con el agua y sus “colas” hidrofóbicas se proyectan hacia el interior de la micela.

Fuente: Curtis, Barnes. *Invitación a la Biología*. Editorial médica Panamericana. 5ª edición. Madrid, 2000. (Adaptación).

Evaluación de proceso

página 67

Aprendizajes esperados evaluados

1. Comprender que la célula se encuentra en constante interacción con el medio que la rodea, gracias a las características de la membrana plasmática.

Sugerencias didácticas

- Recuérdeles que es un proceso de evaluación formativa y que es importante que se den cuenta de lo que han aprendido en el tema.
- Invítelos a repasar los contenidos tratados en el tema al finalizar la evaluación y recuérdelos que es importante manejar esta información para comprender los temas que verán a continuación.
- Para la sección **Aprendo mejor**, recuérdelos que se trabaja la metacognición. Pídeles que recuerden algunas de las estrategias utilizadas en la unidad 1 y las comparen con las de la unidad 2.

Actividades complementarias

- Trabajan, de manera individual, la **evaluación formativa** de la **página 59** de la Guía (**Anexo 4**). Ver tabla de especificaciones y solucionario en la **página 132**.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: identificar, rotular, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 2.1 Reconocen y caracterizan los componentes de la membrana plasmática. | Reconocen los componentes de la membrana plasmática en el modelo del mosaico fluido. | Completa correctamente la información, para las cinco biomoléculas. | Completa correctamente la información, para tres o cuatro biomoléculas. | Completa correctamente la información, para dos o menos biomoléculas u omite. |
| 2.2 Describen el modelo del mosaico fluido. | | | | |

Ítem II:

Habilidades: aplicar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 1.1 Identifican las funciones que cumple la membrana plasmática en las células. 3.1 Explican el concepto de permeabilidad selectiva de la membrana plasmática. | Explican las funciones que cumple la membrana plasmática, y la importancia de su permeabilidad selectiva. | Responde de manera correcta las dos preguntas. | Responde correctamente una pregunta. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Tema 2: Transporte de sustancias a través de la membrana plasmática

Actividad exploratoria

página 68

Habilidades: interpretar, analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Prenda el incienso en una esquina, la más lejana a los alumnos y alumnas, y pídale que levanten la mano, apenas sientan el olor, y la mantengan suspendida. Enfatique que trabajen a conciencia para que la actividad logre el objetivo esperado.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- analicen la dispersión del humo del incienso;
- planteen una definición para gradiente de concentración;
- concluyan que el movimiento de las partículas es a favor del gradiente de concentración.

página 69

Conocimientos previos

- Pregúnteles ejemplos de disoluciones. Si no son capaces de responder, deles ejemplos, como: agua con café, tinta disuelta en agua. Dígales que el soluto se encuentra en menor concentración y pídale que identifiquen solvente y soluto en los ejemplos dados.

Sugerencias didácticas

- Para la **actividad 5**, dibújeles una célula en la pizarra, identificando los medios intra y extracelular. Recuérdeles que la membrana posee la estructura que observan en el dibujo de su libro (**páginas 64 y 65**). Luego, comience la actividad.

Un nuevo experimento

página 70 (actividad semiguída)

Habilidades: interpretar, analizar, plantear hipótesis, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Si dispone de tiempo, diluya la fenolftaleína en un poco de agua potable y prepare junto con sus estudiantes la gelatina con fenolftaleína y cuájela en un refrigerador.
- La gelatina debe ser incolora e insípida (sin sabor) y la cantidad de fenolftaleína utilizada debe ser de 5 mL, aproximadamente, por porción de gelatina.
- La fenolftaleína es un indicador ácido-base que, en presencia de ácido (en este caso vinagre, ácido acético), se vuelve incolora desde su típico color fucsia.
- A medida que el vinagre vaya penetrando en los bloques de gelatina, irá “encontrándose” con la fenolftaleína, tomándola incolora.
- Cuide que los y las estudiantes utilicen guantes para proteger sus manos de la gelatina con fenolftaleína.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- infieran que los bloques grandes tardarán más tiempo en volverse incoloros, ya que las moléculas de vinagre deberán recorrer más espacio hasta el centro del bloque;
- concluyan que en células más grandes, la velocidad de difusión será menor y en células más pequeñas, será mayor.

páginas 71 y 72

Sugerencias didácticas

- Explíqueles que el estado de isotonicidad se logra durante los transportes pasivos. No significa que la sustancia detenga su movimiento, lo que ocurre es que la cantidad de partículas que ingresan y salen es la misma, es decir, el movimiento neto es igual a cero, pero las partículas no dejan de moverse (equilibrio dinámico).

Actividades complementarias

- Para una mejor comprensión de ambos tipos de transporte, se sugiere utilizar la siguiente analogía: muéstrelle al curso imágenes de dos balsas haciendo *rafting*; una avanzando a favor de la corriente, es decir, río abajo, y otra en contra de la corriente del río. Pregúntele: ¿en cuál de los dos casos los pasajeros de las balsas deben utilizar energía para provocar movimiento?, ¿por qué?

Lectura científica

página 73

OFT: Desarrollo de habilidades de pensamiento.

Habilidades: interpretar, analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- La lectura científica invita a los y las estudiantes a desarrollar tanto habilidades relacionadas con la comprensión lectora y síntesis de la información, como con la reflexión de temas éticos y sociales, con especial énfasis en la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. Por ello, es importante que oriente la actividad hacia el desarrollo de una postura y reflexión por parte de sus alumnos y alumnas. Oriente la discusión hacia la integración entre el desarrollo científico y la utilidad de este frente a las necesidades de las personas en la sociedad.

- Pídeles que relacionen el tema de la fibrosis quística con la importancia del normal funcionamiento de los transportes de membrana.

Actividades complementarias

- Invite a sus estudiantes a que investiguen sobre alteraciones en otros canales iónicos, tales como el de sodio y el de potasio. Pueden indagar sobre toxinas de peces y serpientes que atacan dichos canales, tales como STX y TTX.

páginas 74 y 75

Información complementaria

La bomba sodio-potasio

La mayoría de las células mantienen gradientes de concentración de iones de sodio (Na^+) y potasio (K^+) entre su interior y el exterior, gracias a sus membranas plasmáticas. Estos gradientes son fundamentales para mantener el equilibrio osmótico y controlar el volumen celular que se alcanzan gracias al trabajo realizado por un sistema de transporte activo llamado bomba sodio-potasio. Esta bomba está impulsada por la energía que aporta el ATP.

Tres tipos de moléculas transportadoras

Uniporte: molécula transportadora muy sencilla donde una molécula de soluto es transportada por la membrana en un solo sentido.

Simporte: sistema cotransportador en el cual dos clases de solutos se mueven simultáneamente en un mismo sentido a través de la membrana.

Antiporte: sistema cotransportador, donde dos solutos diferentes atraviesan la membrana, juntos o en sucesión, pero siempre en sentidos opuestos. La bomba sodio-potasio es un ejemplo de sistema cotransportador con antiporte.

Fuente: Curtis, B. *Invitación a la Biología*. Editorial Médica Panamericana. 5ª edición. Madrid, 2000. (Adaptación).

Lectura científica

página 76

OFT: Respeto a la vida, conciencia de la dignidad humana y de los derechos y deberes de todas las personas.

Habilidades: analizar, asociar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Antes de comenzar la lectura, focalice el tema en sus estudiantes. Discutan sobre las consecuencias y la gravedad de esta adicción. Pregúnteles su opinión al respecto. Luego, dé comienzo a la lectura.
- Invítelos a realizar la asociación entre célula-ambiente, con las sustancias que ingerimos y nuestro organismo.

Aprendizajes esperados evaluados

3. Reconocer la membrana plasmática como una estructura capaz de transportar, selectivamente, sustancias hacia el interior y exterior de la célula.

Sugerencias didácticas

- Invítelos a trabajar en la sección *Aprendo mejor*, para que descubran cuál es la estrategia que más les facilita el aprendizaje. Sugíérales revisar el texto, e ir cotejando qué contenidos aprendieron con mayor facilidad, y de qué manera el aprendizaje les fue más significativo.

Actividades complementarias

- Individualmente, trabajan la **evaluación formativa** de la **página 60** de la Guía (**Anexo 5**), cuya tabla de especificaciones y solucionario se encuentran en la **página 133**.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: diferenciar, explicar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática. | Describen y comparan los tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática. | Responde de manera correcta las cuatro preguntas. | Responde correctamente dos o tres preguntas. | Responde de manera incorrecta dos o más preguntas u omite. |

Ítem II:

Habilidades: describir.

Nivel de complejidad: bajo.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|---|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática. | Comparan los tipos de transporte a través de proteínas. | Describe correctamente ambos tipos de transporte. | Describe de manera correcta un tipo de transporte. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Ítem III:

Habilidades: identificar, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|--|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática. | Caracterizan el transporte a través de proteínas de canal. | Responde de manera correcta siete u ocho preguntas. | Responde correctamente de cuatro a seis preguntas. | Responde de manera correcta tres o menos preguntas u omite. |

Tema 3: El transporte del agua: la osmosis

Actividad exploratoria

página 78

Habilidades: describir, analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas:

- Determine con sus estudiantes las variables (dependientes, independientes y controladas). Invítelos a que propongan cuáles son dichas variables en este experimento específico.
- En las variables controladas, cuide que los y las estudiantes corten trozos de papa lo más parecidos posible, para que la diferencia sea más evidente.
- Utilice la pizarra para apoyar el registro de resultados de las mediciones de los alumnos y alumnas, las cuales se podrán utilizar para sacar una media general del curso.
- La cantidad de sal utilizada es arbitraria, ya que se trabajará con agua destilada. Si no se tuviera a disposición este último compuesto, cuide de agregar más sal a la disolución hipertónica, para asegurarse de provocar la diferencia de tonicidad con respecto al agua potable.
- Enfatique la importancia del trabajo colaborativo científico, el aporte de cada uno de los integrantes del grupo, y que las ideas, explicaciones y conclusiones finales son producto del aporte de cada uno de ellos.
- Como es una actividad exploratoria, la riqueza de la variedad de respuestas dadas por los y las estudiantes es muy importante, ya que le indicarán el tipo y calidad de sus ideas previas.
- Para facilitar el recuerdo y la comprensión de los conceptos iso, hiper e hipotónico, relacione la etimología de la palabra con otras estructuras familiares a los y las estudiantes, tales como hipodermis, triángulo isósceles, etcétera.

Resultados esperados.

Se espera que los y las estudiantes:

- analicen los aspectos de cada uno de los trozos de papa, con el movimiento del agua, desde y hacia el interior de las células vegetales.

Actividades complementarias

- Coménteles la siguiente situación experimental:
Un grupo de estudiantes colocó 50 lombrices de tierra en una balanza y midió su masa. Calcularon la masa promedio. Los estudiantes, luego, colocaron 25 lombrices en suelo común y 25 en suelo que contenía muchos fertilizantes. Después de un día, sacaron las lombrices y, de nuevo, determinaron la masa promedio de cada grupo de lombrices. Los datos obtenidos aparecen en la siguiente tabla:

| Condiciones del suelo | Masa promedio (g) | |
|-----------------------|-------------------|-------|
| | inicio | final |
| Sin fertilizantes | 2,4 | 2,5 |
| Con fertilizantes | 2,4 | 1,8 |

Preguntas sugeridas para la actividad:

- ¿Qué masa promedio tenía cada uno de los grupos al inicio y al final del experimento?
- ¿Qué ocurrió con la masa de las lombrices de cada uno de los grupos?
- Utilizando tus conocimientos sobre osmosis, ¿a qué se deben estos resultados?

Información complementaria**El agua**

Es el componente predominante en todos los organismos vivos, ya que interviene en la regulación de la mayor parte de los procesos biológicos. Es conocida la elevada permeabilidad al agua de la mayoría de las membranas biológicas, en respuesta a mínimas diferencias osmóticas que permite que los compartimentos intra y extracelular mantengan su isotonicidad, necesaria para la homeostasis intracelular. Sin embargo, los mecanismos por los cuales este hecho indiscutible es posible, siempre han sido motivo de controversia. El agua puede atravesar la membrana por difusión simple o a través de poros acuosos. Por muchos años se asumió que el transporte de agua ocurría solo por medio del primer mecanismo. Sin embargo, debido a la baja solubilidad del agua en la fase lipídica de la membrana, este mecanismo requiere una elevada energía de activación, que llevó a que de forma reiterativa se planteara que, necesariamente, tenían que existir mecanismos que aceleraran esta difusión en algunas circunstancias. Las investigaciones llevaron al descubrimiento del transporte facilitado del agua, a través de proteínas de canal llamadas aquaporinas.

Fuente: Archivo editorial.

OFT: Desarrollo de habilidades de pensamiento.

Habilidades: analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- La lectura científica invita a los y las estudiantes a desarrollar habilidades relacionadas con la comprensión lectora y síntesis de la información. Se recomienda tomar el ejemplo del descubrimiento de las aquaporinas para discutir sobre el carácter dinámico de las ciencias, ya que continuamente se está desarrollando y acumulando conocimiento, y descartando hipótesis y teorías que en el pasado se aceptaban como verdad (principal mecanismo osmótico de simple difusión, versus difusión facilitada).

Habilidades: aplicar, experimentar, integrar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Aproveche esta actividad para recordarles la importancia, en todo experimento, de la aislación de variables (dependientes, independientes y controladas).
- Puede extraer tejidos vegetales de catáfilos de cebolla (láminas muy delgadas), o provenientes de los tejidos más carnosos del bulbo, para garantizar que el tejido tenga actividad biológica.
- Al ser una actividad de indagación autónoma, es fundamental que los alumnos y alumnas sean los responsables del trabajo.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- apliquen los términos y conceptos aprendidos durante el tema;
- planteen hipótesis acordes con el problema enunciado;
- desarrollen cada una de las etapas del método científico.

Sugerencias didácticas

- Después de tratar la información de la **página 84**, organice a sus alumnas y alumnos para la actividad del **Proyecto** (**página 95** del Texto del Estudiante).

Conocimientos previos

- Antes de realizar la **actividad 12**, de la **página 83**, pregunte a sus alumnos y alumnas sobre las funciones de la vacuola central y de la pared celular en la célula vegetal.

Actividades complementarias

- Se sugiere colocar dos flores con tallos, de la misma especie y en iguales condiciones de hidratación (variables controladas), en un vaso con agua destilada, y en uno con agua y sal. Los y las estudiantes podrán observar los cambios de turgencia en ambos casos, relacionando este fenómeno con lo que comúnmente ocurre en los floreros.
- Pregúnteles si conocen los síntomas de la deshidratación, y discuta con ellos la importancia del consumo de agua diaria para el ser humano.

Aprendizajes esperados evaluados

4. Describir el transporte que experimenta el agua a través de la membrana plasmática (osmosis).

Sugerencias didácticas

- Recuérdeles que la sección **Aprendo mejor** es una evaluación personal, que no existen respuestas malas ni buenas. Sugíérales realizar una lista con las metodologías que más favorecen su aprendizaje.

Actividades complementarias.

- Trabajan, individualmente, la **evaluación formativa** de la **página 61 de la Guía (Anexo 6)**. Ver tabla de especificaciones y solucionario en la **página 134**.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: describir, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|--|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>4.1 Describen el proceso de osmosis en células vegetales y animales.</p> <p>4.2 Inferen el comportamiento de una célula en diferentes medios, a variadas concentraciones.</p> | Caracterizan el transporte por osmosis, e inferen el comportamiento de una célula en medios a variadas concentraciones. | Responde de manera correcta las cinco preguntas. | Responde correctamente tres o cuatro preguntas. | Responde de manera incorrecta más de dos preguntas u omite. |

Ítem II:

Habilidades: identificar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|---------------------------------------|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 4.1 Describen el proceso de osmosis en células vegetales y animales. | Caracterizan el transporte por osmosis, en células vegetales. | Responde de manera correcta las tres preguntas. | Responde correctamente dos preguntas. | Responde de manera incorrecta más de dos preguntas u omite. |

OFT: Respeto a la vida, conciencia de la dignidad humana y de los derechos y deberes de todas las personas.

Habilidades: juzgar, criticar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Esta actividad tiene como eje central el desarrollo de una reflexión ético-valórica por parte de los y las estudiantes, teniendo como referencia argumentos científicos. Promueva el diálogo entre los alumnos y alumnas, y también la adopción de una postura que se concrete en un compromiso específico en términos individuales y de equipo. La discusión puede iniciarse desde la propia lectura, o de los conocimientos previos y experiencias de sus estudiantes.
- En la página siguiente se presenta una rúbrica que podrá usar al momento de evaluar los trípticos informativos.

Actividades complementarias

- Se sugiere que los y las estudiantes investiguen sobre otras drogas que modifican el funcionamiento de la membrana plasmática (THC, heroína, morfina, etc.), y presenten la información al curso a modo de exposición. Como el eje central de la unidad es la membrana plasmática, el énfasis científico de la exposición debe ser este aspecto.

Información complementaria

La cocaína

Es una sustancia ilegal y su uso no tiene ninguna finalidad médica. Es un alcaloide contenido en las hojas del arbusto *Erythroxylon coca*, siendo químicamente un derivado de la tropina. Es un estimulante cerebral, extremadamente potente, de efectos similares a las anfetaminas. Además, es un enérgico vasoconstrictor y anestésico local, siendo absorbido por las mucosas nasales cuando se la aspira; se metaboliza en el hígado y se elimina por la orina. Inicialmente, se utilizó como anestésico local y como parte de un tónico estimulante, pero al evidenciarse su efecto adictivo se consideró como droga ilegal, desde principios del siglo XX. Se aisló químicamente en Alemania, en 1857, obteniéndose el clorhidrato de cocaína, de alto poder adictivo. Es altamente adictiva, físicamente, ya que el organismo no presenta síntomas de saturación (como para el alcohol y la nicotina). El adicto, si tiene acceso a ella, puede suministrarse dosis constantemente, provocándose la muerte por agotamiento, ataque al corazón o derrame cerebral. Su potencial adictivo en promedio es alto, y para su consumo puede ser: inhalada (clorhidrato de cocaína, polvo blanco), fumada (base libre, CRAC), o inyectada por vía intravenosa, siendo estas dos últimas las formas de consumo más adictivas. Produce un alto grado de tolerancia y desarrolla una intensa dependencia, tanto física como psicológica. Presenta un grave síndrome de supresión al dejar el consumo.

Algunos efectos físicos son: anestésico local; energizante cerebral; insomnio; anorexia; aumento del pulso, la temperatura, y la frecuencia cardíaca y respiratoria; vasoconstricción y dilatación pupilar. Se presentan múltiples síntomas físicos, como ojos vidriosos, tos crónica, taquicardia, dilatación pupilar, pérdida de sueño, irritación y sangrado nasal, elevación de la tensión arterial, sudoración o escalofríos, náuseas o vómitos, alucinaciones visuales y táctiles, gripes crónicas y pérdida del apetito. Los efectos psicológicos se presentan como euforia y extrema seguridad en sí mismo, además de un estado de alerta intenso, seguido de depresión. Provoca actitudes agresivas y temerarias, así como estados de paranoia.

Fuente: www.monografias.com/trabajos58/drogas-estimulantes/drogas-estimulantes.shtml

Drogas estimulantes. Pedro Mejías.

| Aspecto | Puntaje | | | |
|---------------------------------------|--|---|---|---|
| | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Formato general | Se utiliza el espacio del folleto de manera equilibrada, con letra legible y colores atractivos. | Falta uno de los tres componentes requeridos. | Faltan dos de los componentes requeridos. | Faltan los tres componentes requeridos. |
| Diseño | El folleto invita a la lectura, es decir, presenta un formato atractivo y de buena calidad. | El folleto, en general, presenta un formato atractivo y de buena calidad. | El folleto es pobre en cuanto al atractivo y a la calidad de su diseño. | El folleto no presenta un diseño atractivo ni de calidad. |
| Título | El título es claro e informativo. | El título es informativo, pero hay problemas de claridad. | El título no es informativo, y hay problemas de claridad. | No presenta título. |
| Cobertura | El tema que aborda el folleto está completo. | El tema está, en su mayoría, cubierto por el folleto. | El folleto no presenta algunos temas importantes. | El folleto está incompleto. |
| Uso del vocabulario científico | El vocabulario científico está utilizado correctamente. | Hay ciertas fallas en el uso del vocabulario científico. | Hay evidentes fallas en el uso del vocabulario científico. | No hay un correcto uso del vocabulario científico. |
| Presencia de imágenes | El folleto presenta más imágenes que texto. | Presenta imágenes, pero su uso no es provechoso. | Hay pocas imágenes en relación a la cantidad de texto. | No hay imágenes. |
| Imágenes y texto explicativo | Las imágenes están explicadas con un breve texto. | La mayoría de las imágenes está explicada con un breve texto. | Hay pocas imágenes explicadas con un breve texto. | No hay explicación de las imágenes. |
| Calidad de las imágenes | Las imágenes son de buena calidad, tanto de impresión como de significado. | La mayoría de las imágenes es de buena calidad, tanto de impresión como de significado. | Hay pocas imágenes que presentan calidad de impresión y/o significado. | Las imágenes no presentan calidad de impresión ni de significado. |
| Ortografía | Todas las palabras están escritas correctamente, en el título y en el cuerpo del folleto. | La mayoría de las palabras está escrita correctamente, en el título y en el cuerpo del folleto. | La mitad de las palabras están escritas correctamente, en el título y en el cuerpo del folleto. | No presenta buena ortografía. |
| Bibliografía | La bibliografía está completa y bien escrita. | La bibliografía presenta ciertas fallas técnicas. | La bibliografía es pobre y/o presenta fallas técnicas. | No presenta bibliografía. |

Síntesis de la unidad

páginas 88 y 89

Habilidades: sintetizar, crear.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Se sugiere que estas páginas se trabajen de dos o tres estudiantes y se les invite a enriquecer las infografías con nuevos conceptos y relaciones (conectores) que, según la opinión de ellos, podrían aportar con la síntesis de la información. Las nuevas síntesis podrán ser escritas en pliegos de cartulinas y pegadas en las paredes de la sala, para que el curso pueda consultarlas al momento de estudiar la unidad.

Biología en la historia

páginas 90 y 91

Sugerencias didácticas

- Se sugiere escoger y profundizar en un hito histórico que coincida con el programa de historia y ciencias sociales, para establecer así, con el profesor o profesora del sector de aprendizaje, un trabajo transversal interdisciplinario.

Actividades complementarias

- Invítelos a elegir uno de los descubrimientos de los científicos que se presentan en las páginas, y que averigüen el problema en estudio, la hipótesis planteada, el procedimiento experimental llevado a cabo y las conclusiones obtenidas.

Evaluación final

página 92 a 95

Aprendizajes esperados evaluados

1. Comprender que la célula se encuentra en constante interacción con el medio que la rodea, gracias a las características de la membrana plasmática.
2. Describir la estructura y composición química de la membrana plasmática.
3. Reconocer la membrana plasmática como una estructura capaz de transportar, selectivamente, sustancias hacia el interior y exterior de la célula
4. Describir el transporte que experimenta el agua a través de la membrana plasmática (osmosis).

Sugerencias didácticas

- El objetivo de la sección **Lo que ahora sé** es que los y las estudiantes se den cuenta, personalmente, de cuánto y qué es lo que han aprendido en la unidad, comparando sus respuestas con las que dieron al inicio, en la sección **Lo que sé** (página 59). Pídales que respondan en forma individual las preguntas, y que posteriormente a ese ejercicio, las comparen con sus primeras respuestas. Analice con ellos las variaciones respuesta a respuesta.
- Con el mismo objetivo, invite a su curso a responder individualmente las preguntas que redactaron en la sección **Lo que me gustaría saber** (página 59). Dé la palabra e incentíveles para que comenten las preguntas entre todos. Pídales que aquellas preguntas que no fueron capaces de contestar, las investiguen en sus casas, con ayuda de bibliografía externa y/o Internet.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: identificar, comprender, aplicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|--|---|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>1.1 Identifican las funciones que cumple la membrana plasmática en las células.</p> <p>2.1 Reconocen y caracterizan los componentes de la membrana plasmática.</p> <p>3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática.</p> <p>4.1 Describen el proceso de osmosis en células vegetales y animales.</p> <p>4.2 Inferen el comportamiento de una célula en diferentes medios, a variadas concentraciones.</p> | <p>Reconocen la alternativa correcta en relación a las funciones, los componentes y a los tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática, incluida la osmosis, y al comportamiento de una célula en medios a variadas concentraciones.</p> | <p>Responde de manera correcta las seis preguntas.</p> | <p>Responde correctamente cuatro o cinco preguntas.</p> | <p>Responde de manera incorrecta tres o más preguntas u omite.</p> |

Ítem II:

Habilidades: inferir, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|--|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática.</p> <p>4.1 Describen el proceso de osmosis en células vegetales y animales.</p> <p>4.2 Inferen el comportamiento de una célula en diferentes medios, a variadas concentraciones.</p> | <p>Caracterizan distintos tipos de transporte a través de la membrana plasmática, incluida la osmosis, e inferen el comportamiento de una célula en medios a variadas concentraciones.</p> | <p>Responde de manera correcta las tres preguntas.</p> | <p>Responde correctamente dos preguntas.</p> | <p>Responde de manera incorrecta más de dos preguntas u omite.</p> |

Ítem III:

Habilidades: identificar, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|--|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática.</p> | <p>Caracterizan el transporte a través de proteínas de canal.</p> | <p>Responde de manera correcta las tres preguntas.</p> | <p>Responde correctamente dos preguntas.</p> | <p>Responde de manera incorrecta más de dos preguntas u omite.</p> |

Ítem IV:

Habilidades: diferenciar, identificar, argumentar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|--|--|---|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 4.1 Describen el proceso de osmosis en células vegetales y animales. | Caracterizan el proceso de osmosis en células vegetales. | Responde de manera correcta las cinco preguntas. | Responde correctamente tres o cuatro preguntas. | Responde de manera incorrecta dos o más preguntas u omite. |

Proyecto*página 95*

Habilidades: seleccionar información, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Se sugiere organizar a los y las estudiantes en siete grupos de trabajo, y sortear los temas escribiéndolos en papelitos. En lo posible, coordine este trabajo con la profesora o profesor de Computación.
- Los aspectos señalados para evaluar el trabajo son una sugerencia. Se recomienda incorporar otros, en conjunto con los alumnos y alumnas.

Evaluación formativa (para usar en la página 44 de la Guía)

Nombre: Curso: Fecha:

1. En la sopa de letras, encuentra diez conceptos relacionados con la estructura y función de la membrana plasmática.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | C | Q | P | E | J | G | H | E | R | R | E | A | T | I | N | O | L | I | O |
| S | O | E | X | D | U | L | I | N | O | Q | U | I | R | O | L | E | E | T | U |
| R | L | M | O | S | A | I | C | O | F | L | U | I | D | O | E | S | R | E | T |
| T | E | E | T | D | F | C | D | O | J | S | S | A | A | T | I | T | F | A | E |
| G | S | E | S | E | D | O | E | F | D | E | E | S | T | A | T | A | U | S | R |
| F | T | F | I | J | S | C | R | T | D | R | E | T | B | S | O | D | I | E | E |
| A | E | A | N | L | A | A | N | F | I | P | A | T | I | C | O | E | O | M | R |
| C | R | L | A | C | A | L | D | O | R | T | F | D | C | E | E | D | L | I | E |
| F | O | S | F | O | L | I | P | I | D | O | S | D | A | R | I | O | P | P | D |
| I | L | F | R | L | E | X | S | J | S | A | L | F | P | R | N | N | R | E | A |
| O | J | S | S | A | A | T | E | A | F | R | E | E | A | I | A | D | L | R | B |
| R | L | A | D | S | F | F | R | O | J | S | S | A | A | T | R | E | I | M | I |
| T | P | C | T | H | D | D | T | V | A | L | L | E | J | A | S | E | T | E | O |
| U | O | V | A | I | C | S | U | B | I | L | L | E | F | A | L | S | E | A | U |
| I | I | B | D | D | V | D | I | A | T | A | R | T | E | P | S | D | A | B | A |
| O | U | L | C | R | B | C | O | A | R | S | T | E | N | R | T | E | R | L | F |
| L | T | I | G | O | J | B | J | D | F | T | I | L | S | O | R | L | T | E | A |
| D | R | O | H | F | K | I | L | E | E | E | O | L | A | T | E | A | U | E | E |
| F | E | D | I | O | L | O | O | R | S | T | R | A | E | E | A | C | I | D | C |
| C | E | C | A | B | E | Z | A | H | I | D | R | O | F | I | L | I | C | A | U |
| G | G | R | T | I | A | E | E | R | S | F | R | I | O | N | E | U | L | D | G |
| H | F | R | D | C | B | F | R | A | A | R | E | L | J | A | E | D | O | E | A |
| B | N | R | S | A | E | V | T | E | F | D | R | A | N | R | F | A | T | D | D |
| A | N | F | A | S | S | N | A | R | E | I | R | T | E | D | E | L | A | E | E |

2. Completa el cuadro con los conceptos de la sopa de letras.

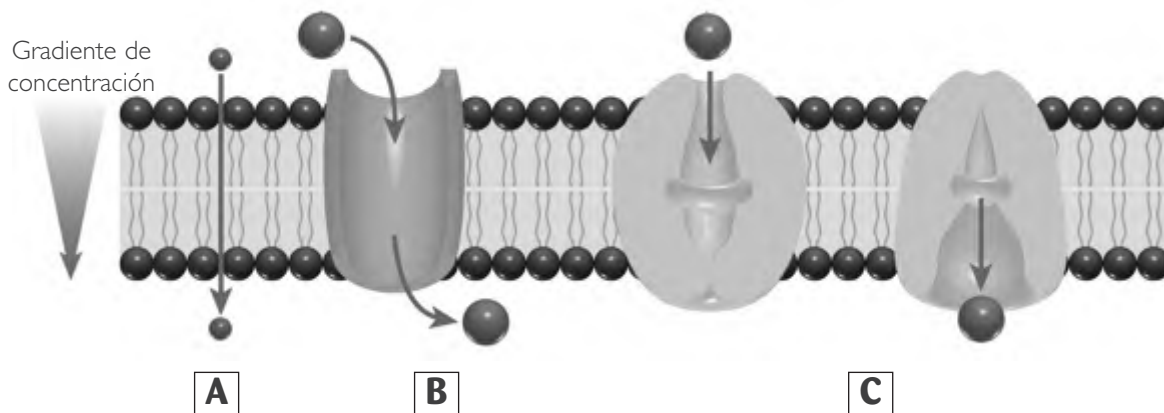
| Concepto | Definición | Concepto | Definición |
|----------|------------|----------|------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Evaluación formativa (para usar en la página 48 de la Guía)

Nombre: Curso: Fecha:

1. La imagen que aparece a continuación muestra tres tipos de moléculas, que son transportadas por diferentes mecanismos a través de la membrana plasmática. Encierra las moléculas, según corresponda:

- de color rojo las que se movilizan a través de la bicapa de fosfolípidos.
- de color azul las que se movilizan contra el gradiente de concentración.
- de color amarillo las que se movilizan mediante transporte facilitado.



2. Respecto de la imagen anterior, responde:

a. ¿Qué mecanismo(s) corresponde(n) a un transporte pasivo?

b. ¿Mediante cuál de los mecanismos podría transportarse el oxígeno (O_2)?

c. ¿Cuál de los mecanismos es un transporte en masa?, ¿por qué?

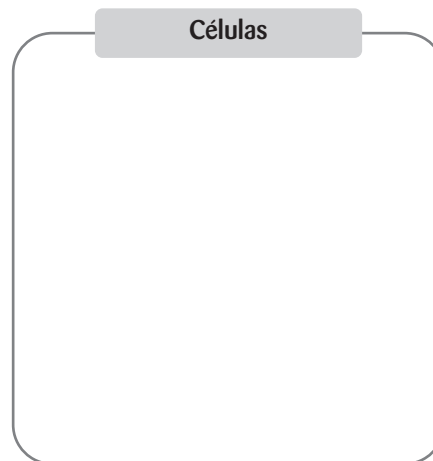
d. ¿Cuál de los mecanismos corresponde a una difusión simple? Explica.

e. ¿Qué tipo de transporte facilitado **no** está representado en la imagen?

Evaluación formativa (para usar en la página 51 de la Guía)

Nombre: Curso: Fecha:

1. Se colocó un ramo de flores en un florero que contenía agua de mar. Luego de unas horas se comenzaron a observar cambios en las flores. A partir de esta información, dibuja y pinta el aspecto de las flores y de las células vegetales de estas.



2. A partir de la información del punto anterior, responde las siguientes preguntas.

a. ¿Qué tonicidad tenía el agua del florero con respecto al medio intracelular? Explica.

b. ¿Qué sentido tuvo el movimiento de agua, a favor o en contra de su gradiente de concentración?, ¿por qué?

c. ¿Qué le ocurrió a la membrana plasmática de las células de las flores?

d. ¿Qué estructura específica de la membrana plasmática utilizaron las moléculas de agua para su transporte?

e. ¿A qué estado de tonicidad se llegó cuando las flores adoptaron el aspecto final?

f. ¿Cómo se llama el proceso mediante el cual se transporta el agua?

Fotosíntesis y relaciones alimentarias

Propósito de la unidad

El propósito de esta unidad es que los y las estudiantes comprendan los procesos básicos que permiten a los organismos productores sintetizar sus nutrientes, lo que se relaciona con el efecto que algunos factores ambientales tienen sobre el proceso de fotosíntesis. A la vez, se trabajan aspectos relacionados con las cadenas y tramas tróficas, de modo de comprender su organización, sus mecanismos de transferencia de materia y energía, y analizar los efectos de la intervención humana sobre los seres vivos y los ecosistemas.

Objetivos Fundamentales (OF)

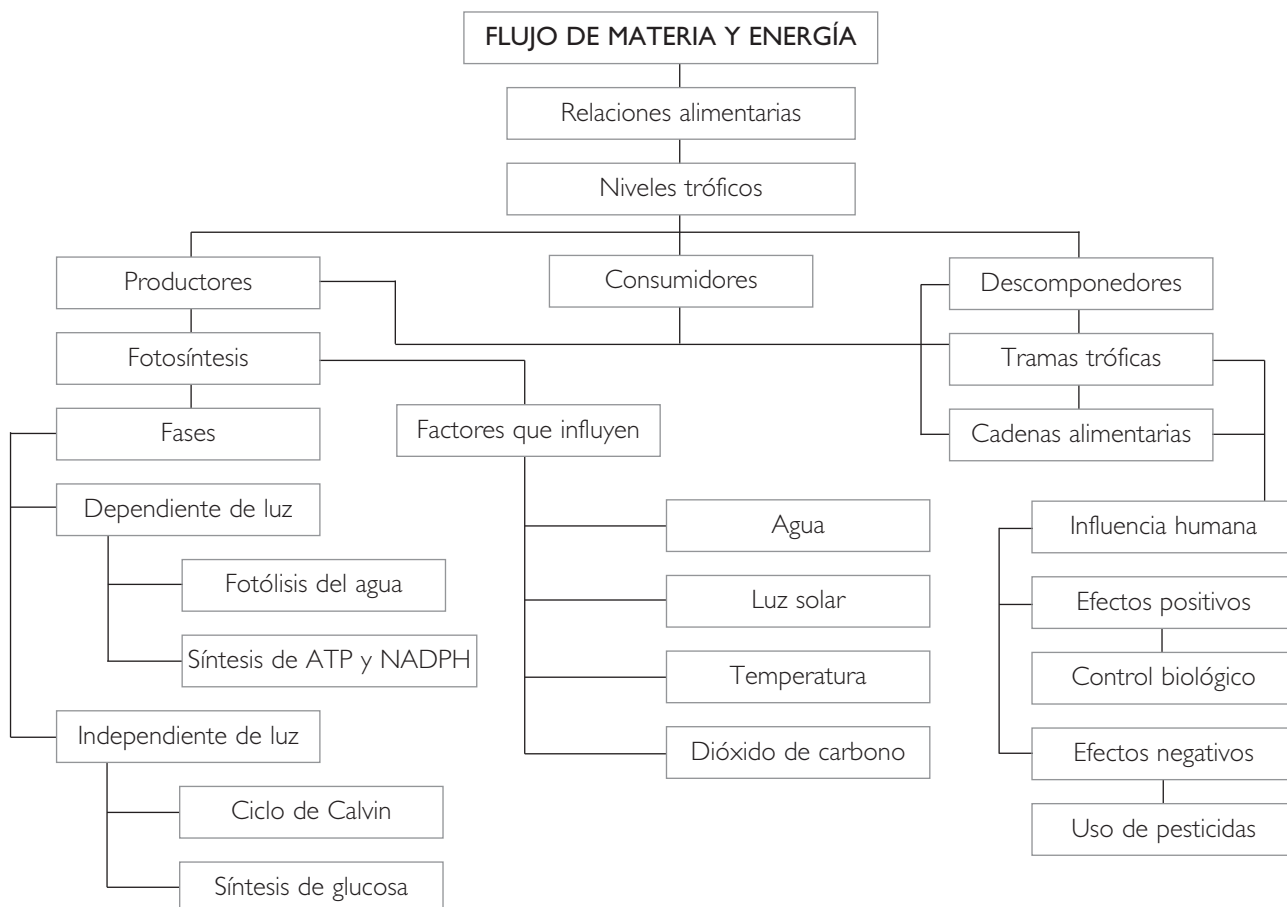
1. Reconocer los elementos fundamentales de las investigaciones científicas, en ejemplos clásicos o contemporáneos de investigaciones relacionadas con los conocimientos del nivel.
2. Procesar datos con herramientas conceptuales apropiadas y elaborar interpretaciones de datos en términos de las teorías y conceptos científicos relacionados con los otros objetivos fundamentales del nivel.
3. Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Distribución de los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)

La siguiente tabla muestra los Contenidos Mínimos Obligatorios del nivel, y los vistos en años anteriores y posteriores que se relacionan con estos.

| Nivel previo (6° Básico) | 1° Medio | Nivel posterior (IV° Medio) |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los factores que intervienen en el proceso de fotosíntesis y de sustancias producidas, basándose en evidencia experimental. • Esquematización y descripción simple de los flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de cadenas y tramas alimentarias (desde productores hasta descomponedores), y las alteraciones que estos flujos de materia y energía pueden experimentar por factores externos, por ejemplo, la actividad humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de la formación de materia orgánica por conversión de energía lumínica en química, reconociendo la importancia de cadenas y tramas tróficas basadas en autótrofos. • Comparación de los mecanismos de incorporación de materia y energía en organismos heterótrofos (microorganismos y animales) y autótrofos. | <ul style="list-style-type: none"> • Descripción del efecto de la actividad humana en la modificación de la biodiversidad a través de ejemplos concretos en algunos ecosistemas. |

Esquema conceptual de la unidad



Principales preconceptos

Los y las estudiantes:

- suelen confundir aspectos del proceso de fotosíntesis con el proceso de respiración celular. Por ejemplo, confunden las sustancias que se requieren para realizar ambos procesos;
- suelen comprender la fotosíntesis a partir de la reacción química entre sus sustancias iniciales, no entendiéndola como un conjunto de procesos químicos en los que se distinguen diferentes fases;
- si bien reconocen que la luz solar y la temperatura producen efectos en la tasa fotosintética, creen que estos factores tienen el mismo efecto en todas las plantas;
- presentan dificultades al explicar los trasposos de materia y energía entre seres vivos pertenecientes a diferentes niveles tróficos, siendo que puede haber organismos pertenecientes a más de un nivel;
- suelen considerar que los efectos de las acciones humanas sobre los seres vivos del ecosistema son siempre perjudiciales.

| Tema | Aprendizajes esperados | Criterios de evaluación |
|---|---|---|
| <p>1. La fotosíntesis (páginas 98 a 107).</p> | <p>1. Caracterizar las etapas de la fotosíntesis y comprender su importancia para los seres vivos y los ecosistemas.</p> | <p>1.1 Identifican las estructuras celulares y las sustancias que participan en la fotosíntesis. 1.2 Describen los procesos que ocurren en las fases de la fotosíntesis.</p> |
| <p>2. Factores que influyen en la fotosíntesis (páginas 108 a 113).</p> | <p>2. Analizar los efectos de algunos factores ambientales sobre los seres vivos y los ecosistemas. 3. Analizar efectos positivos y negativos de las acciones humanas en los ecosistemas.</p> | <p>2.1 Explican la relación entre la temperatura, la intensidad lumínica y la tasa fotosintética. 3.1 Describen acciones realizadas por el ser humano para favorecer el proceso de fotosíntesis.</p> |
| <p>3. Cadenas y tramas alimentarias. (páginas 114 a 129).</p> | <p>3. Analizar efectos positivos y negativos de las acciones humanas en los ecosistemas. 4. Reconocer la función de los niveles tróficos y las relaciones que se establecen entre ellos.</p> | <p>3.2 Describen acciones realizadas por el ser humano que influyen en las tramas tróficas. 4.1 Identifican los niveles tróficos y los relacionan entre sí. 4.2 Predicen los efectos para los seres vivos derivados de alteraciones en las tramas tróficas.</p> |

| Recursos didácticos | | Tipos de evaluación |
|---|---|---|
| del Texto* | de la Guía | |
| <p>Materiales: planta de elodea o lirio, porta y cubreobjetos, gotario, agua, papel absorbente, microscopio óptico (página 100), planta con hojas variegadas, alcohol de 96°, mechero, vasos de precipitado, cápsulas de Petri, pinzas, lugol (página 102).</p> <p>Fotografías: seres vivos (páginas 96 y 97), vegetales (página 99), tejido vegetal (página 106).</p> <p>Ilustraciones: experimento de Priestley (página 98), estructura cloroplasto (página 100), apertura y cierre de estomas (página 101), fases de la fotosíntesis (páginas 104 y 105).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Zanahoria. - Anexo 7 (página 83): planta de lirio o cardenal, pinzas, bisturí, portaobjetos, cubreobjetos, microscopio, gotario, solución de sacarosa, agua destilada. | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 97).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 107).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 136 a 139).</p> |
| <p>Materiales: papel milimetrado y regla (página 108).</p> <p>Fotografías: vegetales (páginas 109 y 110), invernadero (página 111), bosque talado (página 112).</p> <p>Tablas: N° 1 (página 108), N° 2 (página 109).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Anexo 8 (página 84). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 97).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 113).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 136 a 139).</p> |
| <p>Materiales: balanza, cuchillo plástico, pipeta, agua destilada, vinagre, bicarbonato, papel pH, cápsulas de Petri, lápiz marcador, tomate (página 118).</p> <p>Fotografías: seres vivos (páginas 114, 115, 116, 117, 119 y 125), uso de pesticidas (página 126).</p> <p>Ilustraciones: trama trófica (página 120).</p> <p>Esquemas: tramas tróficas (páginas 122, 123 y 124).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Anexo 9 (página 85). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 97).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 129).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 136 a 139).</p> |
| <p>Tiempo estimado de duración: 20 a 22 horas.</p> | | |

* Para todos los temas de la unidad: computador, conexión a Internet y fuentes de información.

Inicio de unidad

páginas 96 y 97

Conocimientos previos

- Después de que los y las estudiantes respondan las preguntas de la sección **Lo que sé**, y como una manera de complementarlas, pregúntele: ¿qué quiere decir que un organismo sea heterótrofo?, ¿en qué se diferencian los herbívoros y los carnívoros?, ¿qué importancia tiene la nutrición para los seres vivos?

Sugerencias didácticas

- Para trabajar la sección **Lo que me gustaría saber**, deles algunos ejemplos de preguntas, como: ¿con qué organismos se inician las cadenas alimentarias?, ¿qué sustancias producidas en la fotosíntesis son útiles para los seres vivos?

Tema 1: La fotosíntesis

Actividad exploratoria

página 98

Habilidades: analizar, inferir, plantear hipótesis, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Solicite a los alumnos y alumnas que describan y comparen las situaciones presentadas, y que a partir de ello determinen cuáles son las variables involucradas. La situación expuesta corresponde a parte del experimento realizado por Joseph Priestley, en 1771, con el cual demostró que las plantas liberan un componente que “mejora las propiedades del aire” y que permite la vida de los ratones al interior de la campana. Estrictamente, Priestley no descubrió que el oxígeno es el gas liberado, pero con esta experiencia sentó las bases para que, posteriormente, fuera demostrado (ver **Biología en la historia**, en las páginas 134 y 135 del Texto del Estudiante).

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen una hipótesis que sugiera la idea de que la fotosíntesis es importante, porque permite que los seres vivos obtengan el oxígeno que requieren para realizar sus procesos vitales;
- concluyan que los ratones de la situación A sobreviven gracias a que la planta, al realizar el proceso de fotosíntesis, libera oxígeno, gas que permite la respiración de los animales. Los ratones de la situación B, en cambio, no obtienen oxígeno, ya que la campana es hermética.

Actividades complementarias

- Pídales que hagan un informe científico de la actividad realizada, para lo cual se recomienda que revisen el **Anexo 3** de su texto, en las **páginas 205 a 207**.

Sugerencias didácticas

- Recuérdelos a sus alumnas y alumnos que no todos los organismos autótrofos realizan fotosíntesis, para sintetizar sus nutrientes a partir de energía lumínica. Otros, como los quimiosintéticos, utilizan energía química.

Actividades complementarias

- Pregúnteles:
 - ¿Qué relación existe entre la fotosíntesis y los organismos que realizan respiración aeróbica?
 - ¿Por qué se dice que las moléculas producidas por los organismos fotosintéticos son la base de la nutrición de los heterótrofos?

Sugerencias didácticas

- Para la **actividad 1**, en lugar de usar la cutícula del lirio, pueden realizar un fino corte de una hoja de esta planta, utilizando un bisturí.

Actividades complementarias

- Junto con los y las estudiantes, haga un cuadro comparativo, en la pizarra, entre el cloroplasto y la mitocondria. Considere tanto aspectos estructurales (tipo de membrana, presencia de ADN), como funcionales (procesos que realizan).
- Para observar carotenoides, usando el microscopio, pueden usar un fino corte transversal de zanahoria.

Información complementaria

Material genético en el cloroplasto

Los cloroplastos poseen ADN en su interior. Este es circular y muy similar al ADN de algunas bacterias, pero muy distinto al ADN que se encuentra en el núcleo de las células vegetales. El hecho de que el ADN del cloroplasto sea similar al de las cianobacterias (los primeros organismos fotosintéticos), podría ayudar a comprender los procesos evolutivos en los vegetales.

Fuente: Archivo editorial.

Sugerencias didácticas

- Es importante que los y las estudiantes tengan claro, una vez trabajados los temas de las **páginas 100 y 101**, la relación entre el proceso de transpiración, el ingreso de sustancias necesarias para la fotosíntesis al interior de la planta y los procesos que ocurren al interior del cloroplasto. Para esto, pídale a sus alumnas y alumnos que hagan un esquema que represente la entrada y el recorrido que realizan el agua y el dióxido de carbono hasta el cloroplasto.

Actividades complementarias

- Organice a los y las estudiantes en grupos de cuatro o cinco integrantes, y trabajen la actividad del **Anexo 7**, material fotocopiable que se presenta en la **página 83** de la Guía. Ver solucionario en la **página 135**.

Información complementaria**Transpiración y condiciones ambientales**

La tasa de transpiración de una planta está determinada por factores internos de esta, como la cantidad de estomas que posee la superficie de las hojas; y por factores externos, como la temperatura y humedad de la atmósfera. Así, a medida que aumenta la temperatura, aumenta la tasa transpiratoria, mientras que al disminuir el contenido de vapor de agua en la atmósfera, aumenta la transpiración. Es por esto que las regiones del mundo que suelen tener mayores tasas de evaporación y transpiración corresponden a aquellas ocupadas por desiertos cálidos o por climas de tipo mediterráneo.

Fuente: Archivo editorial.

Experimento inicial

página 102 (actividad guiada)

Habilidades: observar, inferir, plantear hipótesis, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Si no cuenta con los materiales necesarios para llevar a cabo esta actividad, puede hacer dibujos que ilustren los resultados obtenidos (las zonas de las hojas que no son verdes dan negativo a la reacción con lugol, porque carecen de almidón, que es un producto secundario de la fotosíntesis).
- Es importante aclararles a los alumnos y alumnas la función del lugol, como sustancia indicadora de la presencia de almidón, ya que un error frecuente es que creen que el lugol es propiamente almidón.
- Enfatique los protocolos de seguridad en el laboratorio, expuestos en el **Anexo 1 (páginas 196 a 201)** del Texto del Estudiante, especialmente en esta actividad en la que se debe trabajar con una fuente de calor (mechero) y sustancias inflamables (alcohol).

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen una hipótesis que incluya la idea de que, en ausencia de clorofila, la fotosíntesis no se realiza. Esto se evidencia en el hecho de que las zonas verdes de las hojas dan positivo al lugol, porque presentan clorofila, pigmento fundamental para que se realice la fotosíntesis.

Lectura científica

página 103

OFT: Preservación de la naturaleza y cuidado del medioambiente.

Habilidades: analizar, explicar, inferir.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Pida a sus alumnos y alumnas que lean la información en forma silenciosa. Posteriormente, pregúnteles si han visitado las zonas desérticas de nuestro país, o si han visto imágenes de estas. A los y las estudiantes que respondan afirmativamente, solicíteles que describan características del paisaje, de la vegetación y de los animales que las habitan.
- Invite a sus estudiantes a que busquen información sobre el desierto florido, para que relacionen las adaptaciones de las plantas con las condiciones ambientales de las zonas desérticas.

Información complementaria

El *xeriscape* corresponde a una tendencia de amplia difusión en la elaboración de jardines y parques, que consiste en planificar su construcción, considerando medidas para reducir el uso del agua, especialmente en las zonas en que este recurso es escaso o de un costo elevado. Sus principales orientaciones son reducir la superficie destinada a pasto, usar plantas nativas de esas regiones que son eficientes en el uso del agua, emplear sistemas adecuados de riego y agrupar las plantas de acuerdo a sus necesidades hídricas. Esta tendencia ha adquirido popularidad, porque permite crear jardines con un costo de mantención menor y sustentables con el medioambiente (por ejemplo, pueden resistir cuando hay una sequía).

Fuente: Archivo editorial.

páginas 104 a 106

Sugerencias didácticas

- Los y las estudiantes suelen pensar que la formación de la glucosa es un proceso químico rápido e inmediato, similar a ejemplos de reacciones químicas conocidas por ellos, no entendiendo que este proceso involucra una sucesión de reacciones químicas. Por ello, se sugiere trabajar estas páginas en forma conjunta con los alumnos y alumnas, y pedirles que extraigan las ideas centrales.
- Invite a los y las estudiantes a elaborar un glosario de los términos empleados en estas páginas, para que los comprendan y, posteriormente, los utilicen correctamente.
- Al analizar con sus estudiantes la figura presentada en las **páginas 104 y 105**, que corresponde a una representación de la membrana tilacoidal, pregúnteles ¿qué biomoléculas conforman la estructura de la membrana tilacoidal?, ¿qué características presenta esta membrana, entonces, en relación con el transporte de sustancias? La idea es reforzar el modelo de membrana estudiado en este nivel (unidad 1).
- Después de que trabajen estas páginas, pregúnteles ¿en qué estructura del cloroplasto ocurre la fase dependiente de luz?, ¿cuáles son los reactantes y productos de esta fase?, ¿en qué parte del cloroplasto tiene lugar la fase independiente de luz?, ¿cuáles son los productos de esta fase?

Actividades complementarias

- Solicite a sus estudiantes que hagan un cuadro comparativo entre las fases dependiente e independiente de luz de la fotosíntesis, considerando los siguientes criterios: estructura del cloroplasto donde ocurre, sustancias iniciales, sustancias finales, necesidad de luz, tipo de reacciones ocurridas, entre otros.

Evaluación de proceso

página 107

Aprendizajes esperados evaluados

1. Caracterizar las etapas de la fotosíntesis y comprender su importancia para los seres vivos y los ecosistemas.

Sugerencias didácticas

- Invite a sus alumnas y alumnos a desarrollar de manera individual las actividades de esta página, y aproveche esta instancia para reforzar en ellos la honestidad al momento de responder. Explíqueles que el objetivo de las actividades es que detecten los contenidos que han aprendido y aquellos que deben repasar. Al finalizar, organice una puesta en común de sus respuestas, y solicíteles que las corrijan o completen, si corresponde.
- Comente con todo el grupo curso las preguntas de la sección **Aprendo mejor**, con el objeto de ayudar a los y las estudiantes a identificar algunas de las formas en que pueden organizar sus procesos de aprendizaje (metacognición).

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: justificar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 1.1 Identifican las estructuras celulares y las sustancias que participan en la fotosíntesis. | Reconocen, respecto de la fotosíntesis, las estructuras celulares y las sustancias que participan en este proceso. | Reconoce la veracidad o falsedad de las nueve afirmaciones, y justifica correctamente las falsas. | Reconoce la veracidad o falsedad de cinco a ocho afirmaciones, y justifica correctamente las falsas. | Reconoce la veracidad o falsedad de cuatro o menos afirmaciones, y justifica correctamente la mitad o menos de las falsas. |

Ítem II:

Habilidades: completar, asociar, ordenar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 1.1 Identifican las estructuras celulares y las sustancias que participan en la fotosíntesis. 1.2 Describen los procesos que ocurren en las fases de la fotosíntesis. | Describen las fases de la fotosíntesis y reconocen las sustancias que participan en estas. Secuencian procesos que ocurren en la fase dependiente de luz. | Completa correctamente el esquema, describiendo las fases de la fotosíntesis, y secuencia acertadamente los procesos que ocurren en la fase dependiente de luz. | Completa correctamente el esquema, describiendo las fases de la fotosíntesis, o secuencia acertadamente los procesos que ocurren en la fase dependiente de luz. | Completa correctamente el esquema, pero la descripción de las fases de la fotosíntesis es incorrecta, y no secuencia las etapas de la fase dependiente de la luz. |

Tema 2: Factores que influyen en la fotosíntesis

Actividad exploratoria

página 108

Habilidades: analizar, inferir, plantear hipótesis, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Se sugiere revisar las hipótesis que planteen sus estudiantes, para verificar que estén formuladas como una afirmación que dé respuesta al problema enunciado.
- Antes de que los alumnos y alumnas construyan el gráfico, explíqueles cómo distribuir los valores de cada variable en los ejes, ya que uno de los errores frecuentes que cometen es distribuir los valores de la variable dependiente tal como aparecen en la tabla de datos, y no proporcionalmente.
- Invítelos a que diseñen un experimento para responder el problema de investigación, obteniendo los resultados presentados en la tabla. Pídales que señalen los materiales que usarían y la forma en que medirían y controlarían las variables.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen una hipótesis que señale que la intensidad lumínica favorece el proceso de fotosíntesis, incrementándolo;
- concluyan que existe relación entre la intensidad lumínica y la tasa fotosintética de una planta. Esta relación implica que, a niveles bajos de intensidad lumínica, cuando esta aumenta también lo hace la tasa fotosintética. Sin embargo, a valores altos de intensidad lumínica, no hay respuesta de esta variable en la tasa fotosintética de una planta.

páginas 109 y 110

Sugerencias didácticas

- Una vez que los alumnos y alumnas desarrollen la **actividad 5**, pregúnteles: ¿cómo sería la curva del gráfico resultante a partir de los datos de la tabla?, ¿por qué? Luego, solicíteles que hagan el gráfico en sus cuadernos.

Actividades complementarias

- A partir de la información de estas páginas, pídale que hagan un esquema o mapa conceptual sobre los factores que influyen en la fotosíntesis, que incluya la relación que tienen dichos factores con la intensidad del proceso fotosintético.

Información complementaria

No todas las especies poseen el mismo comportamiento en su actividad fotosintética frente a la intensidad lumínica. En algunos casos, esto está relacionado con su ubicación geográfica y su crecimiento. Por ejemplo, en los bosques nativos del sur de Chile existen árboles, como el coihue y la lenga, que crecen a mayor altura porque son intolerantes (es decir, no crecen) en condiciones de sombra, a diferencia de otras especies, como el copihue.

Fuente: Archivo editorial.

páginas 111 y 112

Sugerencias didácticas

- Después de trabajar estas páginas, pregúnteles sobre las ventajas y desventajas que para el medioambiente tienen las acciones con las que el ser humano contribuye a aumentar la tasa fotosintética. Sugiera que consideren factores como el uso del recurso, su disponibilidad, la cantidad de dinero necesario para implementar la acción, el consumo de energía que requiere, entre otros.

Actividades complementarias

- Trabaje con sus alumnos y alumnas la actividad del **Anexo 8**, material fotocopiable incluido en la **página 84** de la Guía. Ver solucionario en la **página 136**.

Evaluación de proceso

página 113

Aprendizajes esperados evaluados

2. Analizar los efectos de algunos factores ambientales sobre los seres vivos y los ecosistemas.
3. Analizar efectos positivos y negativos de las acciones humanas en los ecosistemas.

Sugerencias didácticas

- Pida a los y las estudiantes que realicen las actividades en forma individual, de modo que puedan evidenciar lo aprendido en la unidad.

Actividades complementarias

- Para los y las estudiantes que no lograron uno de los ítems, se sugieren las siguientes actividades, según corresponda:
 - **Ítem I:** que elaboren un breve texto, de unas cinco líneas, explicando la relación entre la tasa fotosintética de una planta, la temperatura y la concentración de dióxido de carbono.
 - **Ítem II:** que señalen nuevas situaciones, como las descritas en el ítem, en las que se evidencie un efecto positivo sobre la fotosíntesis, y uno negativo.
 - **Ítem III:** que, usando el texto, identifiquen los factores que influyen en la tasa fotosintética y, a partir de ellos, nombren un efecto positivo y uno negativo.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: analizar, interpretar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 2.1 Explican la relación entre la temperatura, la intensidad lumínica y la tasa fotosintética. | Interpretan información presentada en gráficos, sobre factores que afectan la fotosíntesis. | Interpreta correctamente la información contenida en el gráfico, siendo capaz de explicar los efectos de ambas variables. | Interpreta correctamente la información contenida en el gráfico, pero solo en función de una de las variables presentadas. | Interpreta erróneamente la información presentada en el gráfico. |

Ítem II:

Habilidades: inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|--|--|---|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 2.1 Explican la relación entre la temperatura, la intensidad lumínica y la tasa fotosintética. | Inferen, en relación con los factores que afectan la fotosíntesis, los efectos que estos producen. | Infiere correctamente el efecto en la fotosíntesis para todas las situaciones. | Infiere correctamente el efecto en la fotosíntesis para tres a cinco situaciones. | Infiere correctamente el efecto en la fotosíntesis para menos de tres situaciones u omite. |

Ítem III:

Habilidades: explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|--|---|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.1 Describen acciones realizadas por el ser humano para favorecer el proceso de fotosíntesis. | Identifican ventajas y desventajas de la intervención humana en la fotosíntesis. | Identifica, correctamente, dos ventajas y dos desventajas de la intervención humana en la fotosíntesis. | Identifica, correctamente, dos ventajas o dos desventajas de la intervención humana en la fotosíntesis; o una ventaja y una desventaja. | No identifica ventajas ni desventajas de la intervención humana en la fotosíntesis u omite. |

Tema 3: Cadenas y tramas alimentarias

Actividad exploratoria

página 114

Habilidades: analizar, inferir, plantear hipótesis, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Al analizar el esquema, pídale a los y las estudiantes que identifiquen las especies, el sentido de las flechas y la cantidad de niveles presentes. Una vez que identifican las relaciones tróficas entre las especies, y el sentido del flujo de materia desde los productores hacia los consumidores, se puede establecer cuáles son los posibles efectos derivados de la extinción de determinadas especies.

- Es importante considerar que uno de los principales errores que los alumnos y alumnas cometen en este tipo de representaciones, es interpretar de manera incorrecta el sentido de las flechas, suponiendo que estas muestran la relación entre el predador y la presa (o entre herbívoros y productores) y no el sentido del flujo de materia.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen una hipótesis que incluya la idea de que la extinción de una especie altera el equilibrio del ecosistema.

páginas 115 y 116

Sugerencias didácticas

- Es importante precisar que los tres niveles tróficos desarrollados en estas páginas corresponden a una clasificación general, considerando la forma básica de obtener el alimento, y no representan distinciones de niveles dentro de una trama alimentaria, salvo en el caso de los productores, donde se hace alusión a organismos foto y quimiosintéticos.

Actividades complementarias

- Pídales a sus alumnos y alumnas que construyan un esquema u organizador gráfico, que represente el traspaso de materia entre los tres grandes niveles tróficos, diferente al presentado en la **actividad 9**.

página 117

Sugerencias didácticas

- Complemente la **actividad 10**, preguntándoles: ¿qué sucedería en un ecosistema si se extinguieran los productores?, ¿y si se extinguieran los descomponedores?

Información complementaria

En general, la acción de los microorganismos descomponedores se realiza preferentemente en el suelo, lo que implica que este presenta factores que aceleran su actividad. Por ejemplo, un suelo húmedo, con abundante materia orgánica y nutrientes como el nitrógeno, tiende a degradar más fácilmente los restos de seres vivos. Este conocimiento ha sido utilizado para crear productos como el compost, que se usa para mejorar las propiedades de los suelos, para protegerlos de la erosión y asegurar que tengan una mejor capacidad para retener agua.

Fuente: Archivo editorial.

Un nuevo experimento

página 118 (actividad semiguída)

Habilidades: observar, experimentar, interpretar, plantear hipótesis, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- El propósito de este experimento es que los alumnos y alumnas identifiquen factores que influyen en la actividad de los descomponedores; en este caso, el pH. Es importante utilizar agua destilada para este procedimiento, ya que la presencia de sales en el agua de la llave, por ejemplo, puede afectar los resultados.
- Es importante que durante la semana de experimentación, las cápsulas permanezcan en un lugar cálido. De todas maneras, es necesario monitorearlas durante este tiempo, pues si se deshidratan se afecta la actividad de los descomponedores.

Resultados esperados

- En general, la actividad de los hongos tiende a ser mayor a valores de pH bajos, mientras que la actividad bacteriana es mayor a valores de pH cercanos a 6 o 7. Es esperable que exista más actividad de hongos que de bacterias, ya que el jugo de tomate suele ser ácido (pH = 4).

Actividades complementarias

- Invite a sus estudiantes a investigar en libros, Internet u otras fuentes de información, sobre procesos caseros de conservación de alimentos que restringen la actividad de los descomponedores, generando un ambiente desfavorable para su crecimiento. Por ejemplo, elaboración de conservas de frutas, mermeladas, charqui, chucrut y yogur. Al respecto, es importante que averigüen, además de los procesos de elaboración, qué factor se está modificando para generar un ambiente desfavorable para los descomponedores.

páginas 119 y 120t

Sugerencias didácticas

- En general, los alumnos y alumnas manejan el concepto de cadena alimentaria y no les es difícil entender el de red trófica. Sin embargo, les resulta complicado entender las relaciones dentro de una red trófica, cuando una especie puede ocupar más de un nivel (por ejemplo, siendo consumidor primario y secundario a la vez). Para trabajar este aspecto, utilice la **actividad 12**, para lo cual es importante que extraigan más de una cadena alimentaria a partir de la red.

Lectura científica

página 121

OFT: Preservación de la naturaleza y cuidado del medioambiente.

Habilidades: analizar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Una vez que los y las estudiantes lean la información presentada, pídeles que extraigan tres ideas principales. Escriba estas ideas en la pizarra, y solicíteles que las jerarquicen de acuerdo con su importancia. Esto les permitirá diferenciar los elementos centrales de aquellos que no lo son.

Actividades complementarias

- Invite a los alumnos y alumnas a revisar el documento que aparece en la página web que se señala a continuación, que posee detallada información acerca del ecosistema intermareal: <http://valoraciencia.ucn.cl/guia/12-alumno-zonacion.pdf> (última visita, marzo de 2009). A partir de la información que encuentren, solicíteles que elaboren un breve resumen, de 10 a 15 líneas.

páginas 122 a 124

Sugerencias didácticas

- Explique a sus estudiantes que las tres tramas presentadas representan diferentes ecosistemas de Chile, que contienen diferentes seres vivos. Sin embargo, es importante que una vez realizado el análisis de cada una de ellas, las comparen a partir de criterios como:
 - diversidad de especies,
 - cantidad de niveles tróficos.

Información complementaria

En general, las tramas tróficas son más complejas que las representaciones que suelen hacerse, especialmente en los ecosistemas que presentan una gran biodiversidad. Muchas veces, en las tramas tróficas se distinguen gremios, que representan interacciones alimentarias particulares entre algunas especies.

Fuente: Archivo editorial.

páginas 125 y 126**Sugerencias didácticas**

- La principal creencia que los alumnos y alumnas poseen es que la acción del ser humano sobre el ecosistema solo produce efectos negativos. A partir de ello, enfatice que el conocimiento sobre los seres vivos del ecosistema puede utilizarse para realizar acciones de conservación de especies degradadas, o de desarrollo sustentable.

Actividades complementarias

- Pídales que expliquen por qué las siguientes acciones humanas producen efectos sobre el ecosistema:
 - se prohíbe la extracción de mariscos que poseen una dieta herbívora;
 - se efectúa el control biológico de una plaga de cierto tipo de insecto, que degrada los brotes de los árboles;
 - se realizan plantaciones de árboles, de diferentes especies, en el mismo lugar;
 - se aumenta la cantidad de organismos productores.
- Invite a los y las estudiantes a visitar el sitio web www.fauna-australis.puc.cl/index.php y pídales que, a partir de la información que allí aparece, elaboren un breve resumen de dos proyectos de protección de especies animales en peligro, mencionando sus características y resultados.

Información complementaria

Uno de los ejemplos más exitosos de protección de especies en peligro es el programa de conservación de la vicuña, realizado en el altiplano del norte de Chile en las décadas de 1970 a 1980. Con ello se logró aumentar la población desde 600 ejemplares, en estado silvestre, a cerca de 26.000, en una década.

Fuente: Archivo editorial.

Lectura científica**página 127**

OFT: Preservación de la naturaleza y cuidado del medioambiente.

Habilidades: analizar, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- En esta página se trabaja uno de los muchos efectos provocados por el fenómeno del calentamiento global, específicamente sobre las cadenas tróficas marinas. Solicite a los y las estudiantes que lean el texto en forma silenciosa, y que para cada párrafo anoten una o dos ideas principales en sus cuadernos. Una vez que revisen las respuestas a la sección **Trabajemos con la información**, invítelos a hacer un breve esquema que ilustre el efecto del calentamiento global sobre los ecosistemas marinos, utilizando las ideas centrales que extrajeron.
- A partir de la descripción de las relaciones alimentarias en el mar, y respecto del modo en que estas se ven afectadas por el calentamiento global, refuerce la importancia de los organismos productores en el ecosistema.
- Para finalizar, pregúnteles sobre las acciones que ellos pueden realizar para contribuir a mitigar el problema del calentamiento global.

Habilidades: formular un problema, plantear hipótesis, diseñar un experimento, analizar, concluir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- El propósito de esta actividad es que los y las estudiantes puedan diseñar su propio experimento. A partir de las instrucciones de la actividad, explíqueles cuáles son los pasos fundamentales asociados a los procesos de experimentación, de modo que puedan visualizar las diferentes etapas que requieren realizar. Recalque la importancia de que el problema de investigación y la hipótesis deben ser coherentes entre sí.
- Destaque la importancia de realizar un diseño experimental adecuado para responder la pregunta de investigación y contrastar la hipótesis, y de que el proceso de investigación sea completo, de modo que exista coherencia entre las distintas etapas del experimento. Asimismo, es importante que los alumnos y alumnas puedan llegar al momento en que confirmen o rechacen su hipótesis. En este último caso, enfatice que el hecho de rechazar una hipótesis puede ser un aspecto positivo, porque fomenta el desarrollo de nuevas investigaciones.

Aprendizajes esperados evaluados

3. Analizar efectos positivos y negativos de las acciones humanas en los ecosistemas.

4. Reconocer la función de los niveles tróficos y las relaciones que se establecen entre ellos.

Sugerencias didácticas

- Pida a los y las estudiantes que realicen las actividades de esta página individualmente, para que puedan evidenciar lo que han aprendido. Después, al revisar las respuestas, solicíteles que corrijan aquellas en las que cometieron errores, y que respondan las que omitieron.

Actividades complementarias

- Organice a sus alumnos y alumnas en grupos de dos o tres integrantes, pídale que revisen los ejemplos de tramas tróficas chilenas presentadas en las **páginas 122 a 124**, y que propongan dos o tres preguntas de análisis para cada una de las tramas. Posteriormente, que intercambien sus preguntas con las de otros grupos.
- Trabajan, individualmente, la **evaluación formativa** de la **página 85** de la Guía (**Anexo 9**). La tabla de especificaciones y el solucionario de esta evaluación se encuentran en la **página 137**.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: asociar.

Nivel de complejidad: bajo.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|--|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 4.1 Identifican los niveles tróficos y los relacionan entre sí. | Relacionan conceptos asociados con las cadenas, tramas y niveles tróficos. | Relaciona correctamente todos los conceptos de la columna A con las descripciones de la columna B. | Relaciona correctamente cuatro o cinco conceptos de la columna A con las descripciones de la columna B. | Relaciona correctamente tres o menos conceptos de la columna A con las descripciones de la columna B. |

Ítem II:

Habilidades: explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|--|---------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 4.1 Identifican los niveles tróficos y los relacionan entre sí. 4.2 Predicen los efectos para los seres vivos derivados de alteraciones en las tramas tróficas. | Explican características de los niveles tróficos y los efectos que se producen cuando estos varían. | Responde correctamente las tres preguntas. | Responde correctamente dos preguntas. | Responde correctamente una pregunta u omite. |

Ítem III:

Habilidades: analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|--|--|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.2 Describen acciones realizadas por el ser humano que influyen en las tramas tróficas. 4.1 Identifican los niveles tróficos y los relacionan entre sí. 4.2 Predicen los efectos para los seres vivos derivados de alteraciones en las tramas tróficas. | A partir de la organización de una trama trófica dada, identifican los niveles tróficos, los efectos para los seres vivos producto de alteraciones en estos, y acciones humanas que influyen en las tramas tróficas. | Responde correctamente las cuatro preguntas. | Responde correctamente tres preguntas. | Responde correctamente dos o menos preguntas u omite. |

Opinión con fundamento

páginas 130 y 131

OFT: Preservación de la naturaleza y cuidado del medioambiente.

Habilidades: analizar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Presente esta actividad, comentándoles a los y las estudiantes que en nuestro país se han desarrollado diferentes acciones tendientes a proteger ecosistemas. Sin embargo, es importante considerar en ellas a las poblaciones que habitan estos lugares, ya que son quienes han desarrollado una importante tradición cultural, que muchas veces se integra con el ecosistema.
- Invite a sus alumnos y alumnas a trabajar la actividad en parejas, y que posteriormente hagan una puesta en común de sus respuestas. A partir de las intervenciones de los y las estudiantes, explíqueles la importancia de realizar acciones tendientes a conservar tanto la diversidad biológica como cultural.

Actividades complementarias

- Pida a sus alumnos y alumnas que, a partir de los aprendizajes desarrollados en esta unidad, hagan una lista de acciones que permiten conciliar la protección de los ecosistemas, la valoración de la cultura local y el desarrollo sustentable.

Síntesis de la unidad

páginas 132 y 133

Habilidades: analizar, interpretar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Invite a los y las estudiantes a observar y analizar la infografía que se presenta en estas páginas, para que posteriormente respondan las preguntas planteadas en la sección **Trabaja con la información**, de manera individual. Organice una puesta en común de sus respuestas y pregúnteles: ¿qué otros conceptos incorporarían en este resumen infográfico?, ¿cómo y dónde lo harían?

Actividades complementarias

- Pida a sus alumnos y alumnas que hagan un mapa conceptual sobre la fotosíntesis y sus etapas, que incluya los siguientes conceptos, además de otros que consideren necesarios: fotosíntesis, fase dependiente de luz, fase independiente de luz, dióxido de carbono, agua, oxígeno, glucosa, ATP, NADPH, membrana tilacoidal, estroma.

Biología en la historia

páginas 134 y 135

Habilidades: analizar, interpretar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias didácticas

- Pida a los y las estudiantes que lean la información presente en las páginas, y que posteriormente se organicen en parejas para responder las preguntas de la sección **Trabaja con la información**. Después, organice una puesta en común de las respuestas, para que las comparen con las de sus compañeras y compañeros.

Actividades complementarias

- Invite a sus alumnos y alumnas a que elijan uno de los trabajos realizados por los científicos, que se presentan en las páginas **Biología en la historia**, y que averigüen el problema en estudio, la hipótesis planteada, el procedimiento experimental llevado a cabo, y las conclusiones obtenidas.

Evaluación final

páginas 136 a 139

Aprendizajes esperados evaluados

1. Caracterizar las etapas de la fotosíntesis y comprender su importancia para los seres vivos y los ecosistemas.
2. Analizar los efectos de algunos factores ambientales sobre los seres vivos y los ecosistemas.
3. Analizar efectos positivos y negativos de las acciones humanas en los ecosistemas.
4. Reconocer la función de los niveles tróficos y las relaciones que se establecen entre ellos.

Sugerencias didácticas

- El propósito de la sección **Lo que ahora sé (página 138)** es que los y las estudiantes contrasten los aprendizajes adquiridos en la unidad con las ideas y conocimientos que tenían antes de estudiarla, cuando desarrollaron la sección **Lo que sé (página 97)**.
- Se sugiere pedir a los alumnos y alumnas que no hayan respondido correctamente todas las preguntas, que planteen dos acciones concretas que pueden llevar a cabo para solucionar esto. Para los y las estudiantes que hayan logrado sus aprendizajes (ver rúbrica), pregúnteles qué nuevas preguntas podrían plantearse a partir de lo aprendido.

Actividades complementarias

- Invítelos a hacer un crucigrama que incluya los principales conceptos de la unidad, y las pistas correspondientes, y que después lo intercambien con un compañero o compañera.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: analizar, interpretar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|---|---------------------------------------|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>1.1 Identifican las estructuras celulares y las sustancias que participan en la fotosíntesis.</p> <p>1.2 Describen los procesos que ocurren en las fases de la fotosíntesis.</p> | Reconocen, en distintas situaciones, las sustancias involucradas en el proceso fotosintético. | Responde de manera correcta las tres preguntas. | Responde dos preguntas correctamente. | Responde de manera correcta una pregunta u omite. |

Ítem II:

Habilidades: analizar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|---------------------------------------|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>2.1 Explican la relación entre la temperatura, la intensidad lumínica y la tasa fotosintética.</p> <p>3.1 Describen acciones realizadas por el ser humano para favorecer el proceso de fotosíntesis.</p> <p>4.2 Predicen los efectos, para los seres vivos, de las alteraciones en las tramas tróficas.</p> | <p>A partir del análisis de dos tramas tróficas, relacionan los niveles tróficos y predicen los efectos derivados de alteraciones en las tramas.</p> <p>Describen acciones que el ser humano puede realizar para favorecer el proceso de fotosíntesis, considerando la relación entre la temperatura, la intensidad lumínica y la tasa fotosintética.</p> | Responde de manera correcta las tres preguntas. | Responde dos preguntas correctamente. | Responde de manera correcta una pregunta u omite. |

Ítem III:

Habilidades: analizar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|--|---|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>3.2 Describen acciones realizadas por el ser humano que influyen en las tramas tróficas.</p> <p>4.2 Predicen los efectos, para los seres vivos, de alteraciones en las tramas tróficas.</p> | <p>Describen acciones realizadas por el ser humano que influyen en las tramas tróficas, y predicen los efectos, para los seres vivos, de estas acciones.</p> | <p>Responde de manera correcta las dos preguntas.</p> | <p>Responde correctamente una pregunta.</p> | <p>Responde de manera incorrecta las dos preguntas u omite.</p> |

Proyecto

página 139

Habilidades: analizar, interpretar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias pedagógicas

- Explíqueles a sus estudiantes la importancia de construir gráficos como un modo de representar información. Recuérdeles que todo gráfico debe incluir un título que relacione las variables presentadas, el nombre de las variables que están representadas en los ejes y sus unidades, y una distribución de los valores en los ejes de acuerdo con una escala. La variable independiente (y sus valores) se representa en el eje horizontal del gráfico (eje x), y la variable dependiente, en el eje vertical (eje y).

Actividad experimental (para usar en la página 67 de la Guía)

Nombre:

Curso:

Fecha:

Apertura y cierre de estomas

La superficie de las hojas posee gran cantidad de estomas, pequeños poros que permiten el intercambio de gases entre las plantas y su medio externo, y a través de los cuales las plantas eliminan agua por transpiración. La apertura y el cierre de los estomas depende del ingreso o egreso de agua a las llamadas células oclusivas, por osmosis.

Materiales: hojas de una planta de lirio o cardenal, que se encuentre en un lugar húmedo y expuesta a la luz del sol, pinzas, bisturí, portaobjetos, cubreobjetos, microscopio, gotario, solución de sacarosa, agua destilada.

Procedimiento:

1. Con ayuda de su profesor o profesora, y utilizando una pinza y un bisturí, obtengan muestras de la epidermis de la cara inferior de las hojas.
2. Coloquen la muestra en un portaobjetos, agréguele agua destilada y cúbrala con un cubreobjetos.
3. Observen la muestra bajo el microscopio, con aumento 40x, y ubiquen estomas abiertos. Dibújenlos y registren sus observaciones.
4. Con un gotario, agréguele dos o tres gotas de solución de sacarosa a la muestra, por el borde del cubreobjetos. Retiren el excedente usando papel absorbente. Observen lo que les ocurre a los estomas y registren sus observaciones.
5. Agréguele dos o tres gotas de agua destilada a la muestra, por el borde del cubreobjetos. Usen papel absorbente para retirar el líquido excedente. Observen los estomas y registren sus observaciones.

Análisis de resultados y conclusiones:

1. ¿Qué sucede con los estomas después de que se les agrega solución de sacarosa?

2. ¿Cómo se puede explicar lo anterior? Utiliza tus conocimientos sobre osmosis.

3. ¿Qué les sucede a los estomas después de agregarles agua destilada?, ¿a qué se debe esto?

4. Explica el comportamiento de las células oclusivas en ambos casos (con solución de sacarosa y agua destilada), y haz un modelo esquemático de los procesos que ocurren.

Lectura científica (para usar en la página 72 de la Guía)

Nombre:

Curso:

Fecha:

Arroz transgénico con alto contenido de vitamina A

Científicos británicos desarrollan una nueva variedad de arroz, genéticamente modificada, rica en betacaroteno, sustancia que necesita el cuerpo para producir vitamina A.

El llamado "arroz dorado" logra producir una cantidad de betacaroteno veinte veces superior a la que contiene un grano tradicional. Este nuevo tipo de arroz transgénico podría ayudar a reducir la deficiencia de vitamina A y disminuir la ceguera infantil. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que hasta 500.000 niños quedan ciegos, cada año, debido a la deficiencia de vitamina A.

Cuando la cepa original de arroz dorado se produjo en Suiza, hace cinco años, fue considerada como una solución instantánea. No obstante, ese grano original no produjo suficiente betacaroteno para asegurar que los menores recibieran la dosis adecuada en una dieta normal de arroz. Además, debido a las preocupaciones en torno a los alimentos genéticamente modificados, el arroz todavía no se ha cultivado en los campos de prueba de Asia.

La nueva variedad, desarrollada en los laboratorios británicos de la compañía de biotecnología Syngenta, produce mucho más betacaroteno. Syngenta está suministrando muestras gratis a centros de investigación en Asia, los que, si reciben el visto bueno de sus gobiernos, empezarán pruebas en el campo.

Sin embargo, no todos creen que el arroz dorado es la mejor respuesta a la deficiencia de vitamina A. Algunos expertos en agricultura y grupos ambientalistas estiman que la meta de una dieta mejor balanceada es una solución preferible.

Fuente: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_4386000/4386973.stm (última visita, marzo de 2009). Adaptación.

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son las propiedades del arroz dorado que lo diferencian del arroz tradicional?

2. ¿Qué ventajas tiene el arroz dorado para las personas, especialmente aquellas que habitan países pobres?

3. ¿Por qué no se ha probado experimentalmente el arroz dorado?, ¿cuáles son las objeciones al respecto?

4. ¿Consideras adecuado que se produzca arroz dorado, a pesar de los posibles riesgos que esto implica? Fundamenta.

Evaluación formativa (para usar en la página 77 de la Guía)

Nombre:

Curso:

Fecha:

I. Relaciona cada afirmación con su respectivo nivel trófico, escribiendo el número en el recuadro correspondiente.

1. Animales carnívoros, herbívoros u omnívoros.
2. Obtienen sus nutrientes alimentándose de otros seres vivos.
3. Incorporan al suelo los nutrientes presentes en tejidos muertos.
4. Sintetizan materia orgánica a partir de materia inorgánica.
5. Contribuyen al reciclaje de los nutrientes en el ecosistema.
6. Sus principales ejemplos son plantas y algas.

| Productores | Consumidores | Descomponedores |
|-------------|--------------|-----------------|
| | | |

II. Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es el criterio que permite diferenciar los tres grandes niveles tróficos?

2. Señala dos diferencias entre los organismos consumidores y los descomponedores.

3. ¿De qué manera se relacionan los organismos consumidores con el proceso de fotosíntesis?

4. Mediante un esquema, representa los niveles tróficos y las relaciones que se establecen entre ellos. Cópialo en la parte posterior de la hoja.

Transferencia de materia y energía en los seres vivos

Propósito de la unidad

El propósito de esta unidad es que los alumnos y alumnas describan y analicen cómo la materia y la energía fluyen en los ecosistemas, haciendo posible que estos se sustenten en el tiempo, y que los seres vivos puedan sobrevivir, adaptarse y reproducirse en ellos. Asimismo, se espera que comprendan cómo el ser humano puede afectar el equilibrio normal del ecosistema, y que tomen conciencia de la importancia y responsabilidad individual y colectiva del cuidado del medioambiente.

Objetivos Fundamentales (OF)

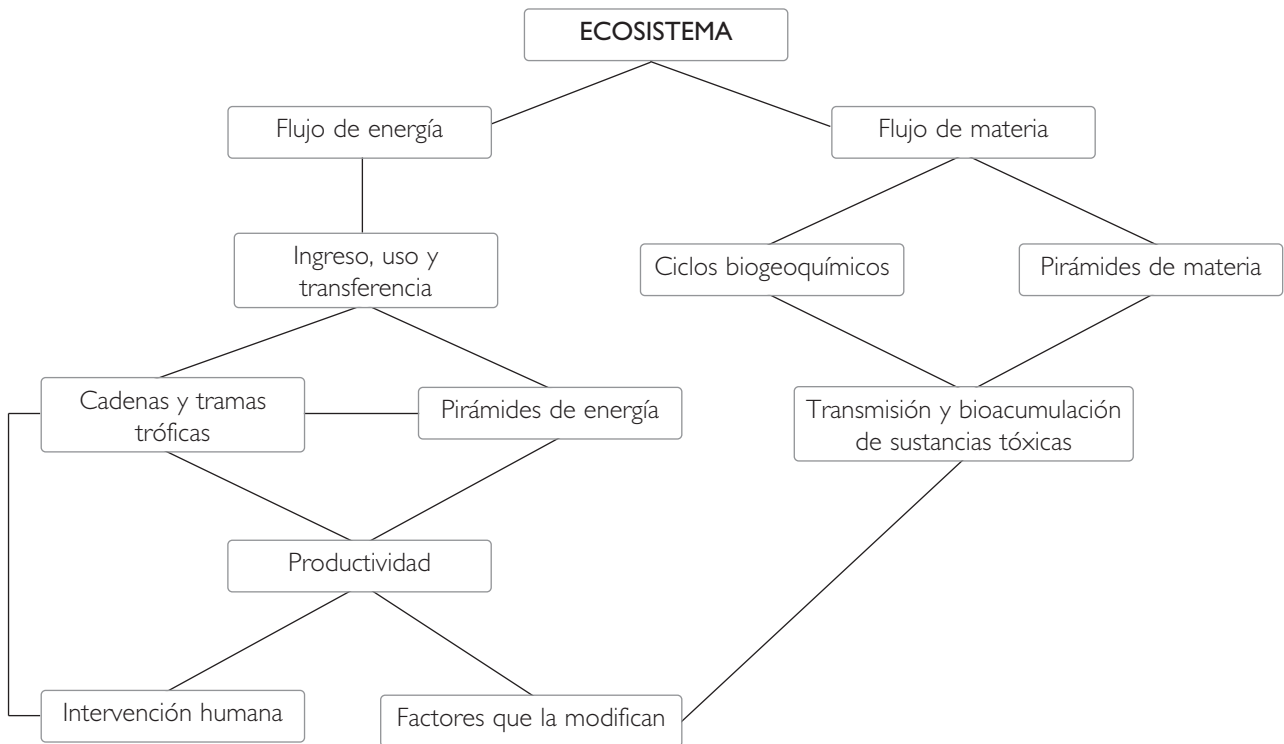
1. Reconocer los elementos fundamentales de las investigaciones científicas, en ejemplos clásicos o contemporáneos de investigaciones relacionadas con los conocimientos del nivel.
2. Procesar datos con herramientas conceptuales apropiadas y elaborar interpretaciones de datos en términos de las teorías y conceptos científicos relacionados con los otros objetivos fundamentales del nivel.
3. Analizar la dependencia entre organismos con respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y las cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Distribución de los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)

La siguiente tabla muestra los Contenidos Mínimos Obligatorios del nivel, y los vistos en años anteriores y posteriores que se relacionan con estos.

| Nivel previo (7° Básico) | I° Medio | Nivel posterior (IV° Medio) |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los procesos básicos de los ciclos del carbono, agua y nitrógeno, identificando la función que cumplen los organismos productores y descomponedores y los principales efectos de la intervención humana en estos procesos. • Descripción de los efectos de algunas interacciones (depredación, competencia, etc.) que se producen entre los organismos de un ecosistema. | <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de los mecanismos de incorporación de materia y energía en organismos heterótrofos (microorganismos y animales) y autótrofos. • Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo con la transferencia de energía y materia, y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas, toxinas, entre otras. | <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento. • Descripción de los efectos específicos de la actividad humana en la biodiversidad y equilibrio de los ecosistemas. |

Esquema conceptual de la unidad



Principales preconceptos

Los y las estudiantes:

- pueden pensar que entre los seres vivos fluye únicamente materia y no energía, ya que solo se evidencia la ingesta de alimentos y no la energía que en ellos se encuentra contenida;
- suelen no reconocer el rol de los descomponedores en el ecosistema;
- no advierten la pérdida de energía, ni la magnitud de su cuantificación, cuando esta se transfiere de un organismo a otro;
- no reconocen semejanzas ni diferencias entre los flujos de materia y energía.

| Tema | Aprendizajes esperados | Criterios de evaluación |
|--|---|--|
| <p>1. ¿Cómo se transfiere la energía entre los seres vivos? (páginas 142 a 157).</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar los mecanismos a través de los cuales los seres vivos incorporan materia y energía, y analizar el flujo de materia y energía en el ecosistema. 2. Representar la transferencia de materia y energía entre los seres vivos, a través de pirámides ecológicas. 3. Cuantificar flujos de materia y energía en los ecosistemas, y la productividad de estos; y conocer los principales factores que modifican esta productividad. 4. Reflexionar sobre las consecuencias de la intervención humana en los ecosistemas. | <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Describen los mecanismos que los seres vivos llevan a cabo para incorporar materia y energía. 2.1 Representan la transferencia de energía entre organismos, a través de pirámides ecológicas. 2.2 Interpretan la información entregada a través de pirámides ecológicas. 3.1 Cuantifican el flujo de materia y energía en situaciones dadas. 3.2 Cuantifican la productividad en situaciones dadas, e identifican factores que influyen en esta. 4.1 Explican consecuencias de la intervención humana en los ecosistemas, y sus causas. |
| <p>2. ¿Cómo se transfiere la materia entre los seres vivos? (páginas 158 a 173).</p> | <ol style="list-style-type: none"> 2. Representar la transferencia de materia y energía entre los seres vivos, a través de pirámides ecológicas. 5. Comprender cómo se transfiere la materia en los ciclos biogeoquímicos, y apreciar su importancia para los seres vivos. 6. Describir el proceso de bioacumulación (o amplificación biológica) de sustancias químicas, que se produce en los distintos niveles tróficos. | <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Representan la transferencia de energía entre organismos, a través de pirámides ecológicas. 2.2 Interpretan la información entregada a través de pirámides ecológicas. 5.1 Explican la transferencia de materia en los ciclos biogeoquímicos, y su importancia para los seres vivos. 6.1 Describen, mediante ejemplos, el proceso de bioacumulación o amplificación biológica. 6.2 Interpretan información sobre el proceso de bioacumulación. |

| Recursos didácticos | | Tipos de evaluación |
|--|---|--|
| del Texto* | de la Guía | |
| <p>Materiales: recipientes de plástico, arena, semillas de lentejas o trigo, papel absorbente, papel aluminio, balanza (página 153).</p> <p>Fotografías: seres vivos (páginas 140, 141, 143, 144, 145, 146 y 147), paisajes (páginas 152 y 154), lluvia ácida (página 155).</p> <p>Ilustraciones: pirámide de energía (páginas 148 y 149).</p> <p>Tablas: energía contenida y no aprovechable en distintos niveles tróficos (página 150).</p> <p>Gráficos: N° 1 (página 152).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Terrario o acuario. - Plasticina y mondadientes. - Imágenes de seres vivos. - Hebra de lana de un metro de longitud. - Anexo 10 (página 107). - Anexo 11 (página 108). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 141).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 157).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 180 a 183).</p> |
| <p>Fotografías: seres vivos (páginas 169 y 171).</p> <p>Ilustraciones: pirámide de biomasa (página 159), pirámides de número (página 160), ciclo del fósforo (página 163), ciclos del carbono y del oxígeno (páginas 164 y 165), ciclo del nitrógeno (páginas 166 y 167), ciclo del agua (páginas 168 y 169), bioacumulación (página 170).</p> <p>Tablas: N° 1 y N° 2 (página 158).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Dos plantas iguales. - Un atomizador. - Disolución de H₂SO₄ o HNO₃ al 1%, o vinagre. - Anexo 12 (página 109). | <p>Diagnóstica: <i>Lo que sé</i> (página 141).</p> <p>Formativa: <i>Evaluación de proceso</i> (página 173).</p> <p>Sumativa: <i>Evaluación final</i> (páginas 180 a 183).</p> |
| <p>Tiempo estimado de duración: 20 a 22 horas.</p> | | |

* Para todos los temas de la unidad: computador, conexión a Internet y fuentes de información.

Inicio de unidad

páginas 140 y 141

Sugerencias didácticas

- Estas páginas tienen como propósito que los y las estudiantes evoquen sus conocimientos previos, lo que les permitirá incorporar el nuevo contenido de manera más significativa. Las imágenes y preguntas de la sección **Lo que sé**, ofrecen una instancia para que verbalicen sus ideas sobre los diferentes temas a estudiar.
- Además de exponer los aprendizajes que se espera que logren al término de la unidad (**Lo que aprenderé**), se les ofrece la instancia para que ellos mismos señalen qué otros aspectos del tema planteado les gustaría aprender (**Lo que me gustaría saber**).

Actividad complementaria

- Lleve al aula un terrario o un acuario, y pida a los y las estudiantes que nombren los seres vivos y los componentes del ambiente que observan. Luego, pregúnteles: ¿cómo fluyen la materia y energía en este ecosistema?

Tema 1: ¿Cómo se transfiere la energía entre los seres vivos?

Actividad exploratoria

página 142

Habilidades: identificar, calcular, explicar.**Nivel de complejidad:** medio.**Sugerencias didácticas**

- Antes de trabajar la actividad propuesta, y como una manera de detectar conductas de entrada, pregúnteles: ¿qué es la fotosíntesis?, ¿qué estructuras del cloroplasto participan en las fases de este proceso?, ¿qué sustancias se producen en la fase dependiente de luz?, ¿y en la independiente de luz?, ¿qué factores ambientales modifican la tasa fotosintética?

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen una hipótesis que sugiera la idea de que las plantas utilizan solo un porcentaje del total de la energía lumínica proveniente del sol, para sintetizar azúcares o carbohidratos;
- concluyan que las plantas utilizan solo un porcentaje del total de la energía lumínica proveniente del sol y, por lo tanto, solo una parte de esta se transfiere a los animales que se alimentan de ellas.

Actividades complementarias

- Invítelos a hacer un informe científico de la actividad realizada (ver **Anexo 3** de las páginas **205 a 207** del Texto del Estudiante).

Sugerencias didácticas

- Antes de trabajar el contenido de esta página, comente con los y las estudiantes acerca de lo que saben sobre la energía, orientándolos a que la vinculen con su vida diaria. Por ejemplo, pregúnteles: ¿qué es la energía?, ¿en qué situaciones de la vida diaria usan el término energía?
- Previo a tratar las leyes de la termodinámica, y como una manera de recordar lo aprendido en 5° básico, hágales preguntas como ¿qué transformaciones experimenta la energía?, ¿qué porcentaje de la energía se transforma?, ¿qué sucede con el resto?

Información complementaria

La ley de la entropía hace referencia a la dirección del flujo energético. En sistemas no disipativos, existe una tendencia de estados de menor a mayor entropía; pero si la dirección del flujo es al revés, se requiere agregar energía al sistema. Esto explica la direccionalidad de la energía en una cadena trófica.

Fuente: Archivo editorial.

Sugerencias didácticas

- Antes de que los y las estudiantes trabajen esta página, pregúnteles ¿qué es el metabolismo?, ¿en qué tipo de reacciones se libera energía: en las anabólicas o en las catabólicas?, ¿en cuáles se requiere energía? Si es posible, muéstreles a sus estudiantes una molécula hecha con esferas de plastilina y mondadientes, para ilustrar lo que ocurre con la energía cuando se sintetiza y cuando se degrada una molécula.

Actividades complementarias

- Después de que lean la información de la sección **Conexión con... la ecología**, pídeles que averigüen sobre el proceso de biorremediación, en distintas fuentes de información, y que hagan un breve resumen al respecto.

Información complementaria

En las siguientes páginas webs encontrará información sobre bacterias quimiosintéticas (última visita, marzo de 2009):

- www.genciencia.com/biologia/bacterias-termofilas-aguantando-el-calor
- www.codelcoeduca.cl/proceso/biolixiviacion/t-basica.html

Sugerencias didácticas

- Antes de trabajar estas páginas, invite a los y las estudiantes a construir una trama trófica en la pizarra, idealmente, con organismos nativos de la zona geográfica donde viven. Puede llevar a la clase, preparados previamente, recortes o dibujos de estos seres vivos. Una vez armada la trama trófica, pídeles que identifiquen los diferentes niveles tróficos y que expliquen cómo se produce el flujo de materia y energía entre estos.

Actividad complementaria

- Pídeles que esquematicen una cadena alimentaria en sus cuadernos y que, a partir de la información de las **páginas 146 y 147**, describan lo que sucede con el traspaso de energía entre los niveles tróficos. Indíqueles que usen colores distintos para las flechas, y grosores diferentes en estas, cuando corresponda.

páginas 148 y 149

Sugerencias didácticas

- Después de que los y las estudiantes lean la información de la **página 148**, y antes de que desarrollen la **actividad 3**, pregúnteles ¿por qué creen que la pirámide es el cuerpo geométrico más adecuado para representar el flujo de energía en el ecosistema?
- Para hacer más concreto e ilustrativo el contenido de la **página 149**, sobre la regla del 10%, escoja a cuatro alumnos o alumnas que representarán los niveles tróficos, desde los productores hasta los consumidores terciarios. Entréguele una hebra de lana, de un metro de longitud, al niño o niña que representa a los productores, y pídale que le pase el 10% de esta al alumno o alumna del nivel siguiente, y así sucesivamente. Para finalizar, pregúnteles: ¿qué sucede con la energía que no es traspasada de un nivel trófico a otro?

Actividades complementarias

- Trabajan, individualmente, la **evaluación formativa** de la **página 107** de la Guía (**Anexo 10**). Ver tabla de especificaciones y solucionario en la **página 138**.

Experimento inicial

página 150 (actividad guiada)

Habilidades: interpretar, analizar, inferir, plantear hipótesis.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Antes de que realicen la actividad, enfatice que al momento de analizar los resultados experimentales es necesario leer la información presentada y comprenderla, para luego analizarla. Para ello, es importante entender qué se hizo y para qué se hizo, focalizando la atención en las variables medidas, que están explicitadas en la información y en la tabla. Luego estarán en condiciones de responder las preguntas formuladas.
- Utilice la sección **Conversemos** para generar una instancia metacognitiva y reflexiva, explicitándoles la utilidad que esta presta para su aprendizaje.

Resultados esperados

1. El 0,8%. El 86,3% de las 24.000 Kcal/m² son disipadas al ambiente.
2. De los 3.000.000 Kcal/m² que llegan al ecosistema, se transfieren a los productores un 0,8%. De esta energía se transfiere a los consumidores primarios el 13%, luego, a los secundarios el 11% y a los consumidores terciarios el 8%.
3. Porque parte de la energía queda retenida en las moléculas y no puede ser aprovechada por el siguiente nivel trófico.
4. La energía tiene la capacidad de transformarse y de transferirse. Gran parte de la energía es utilizada por el organismo, otra parte se transforma en calor y se transfiere al ambiente, disipándose en este, disminuyendo así la cantidad de energía que puede incorporar el siguiente nivel trófico.
5. Los y las estudiantes deberán aceptar las hipótesis que planteen que la energía transferida va disminuyendo a medida que avanza la cadena trófica o que en las transferencias de un nivel trófico a otro libera energía.

página 151

Sugerencias didácticas

- Al tratar el tema de la productividad en los ecosistemas, refuerce la idea de la importante y esencial participación de los organismos productores en el mantenimiento y equilibrio de los ecosistemas, no solo por ser los responsables de incorporar la energía a las tramas tróficas, sino que por ser el eslabón de inicio en la obtención de energía a través de la biomasa. Aproveche esta instancia para reforzar la importancia de cuidar las áreas verdes, los parques y reservas naturales.

Actividades complementarias

- Plantéeles los siguientes ejercicios, para que los resuelven en sus cuadernos:
 - Si una plantación de lentejas produce 4.500 kg de azúcar, ¿cuál es la productividad primaria bruta de la plantación?
 - Si una plantación de tomates utiliza 2.545 Kcal, de las 25.000 Kcal que alcanza su PPB, para realizar la respiración celular, ¿cuál es su productividad primaria neta?

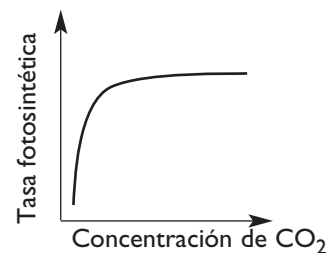
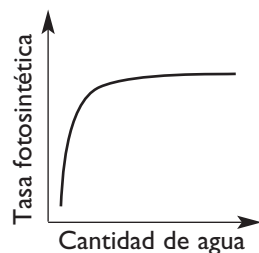
página 152

Sugerencias didácticas

- Complemente la información de esta página preguntándoles cómo va cambiando el paisaje de Chile, de norte a sur. Oriente sus respuestas para que lo relacionen con el clima (precipitaciones y temperatura). El propósito es que los y las estudiantes concluyan que la productividad depende de la cantidad de vegetación que posee un ecosistema, la que está directamente relacionada con los factores ambientales. Para finalizar la actividad, pregúnteles ¿qué ecosistemas debieran ser los más pobres en productividad?, ¿por qué?, ¿en los mares, ríos y lagos, existe productividad?, ¿por qué?
- Utilice la **actividad 6** para ejercitar habilidades asociadas a la lectura y análisis de gráficos. Recuérdeles a sus estudiantes que antes de analizar un gráfico deben leer atentamente lo que este informa. Es importante leer el título del gráfico y los ejes (variables), para finalmente describir las tendencias de la o las curvas. La variable independiente se localiza siempre en el eje x, y la variable dependiente, en el eje y.

Actividades complementarias

- Copie los siguientes gráficos en la pizarra, y pregúnteles ¿qué títulos le pondrían a los gráficos?, ¿cuál es la variable dependiente en cada caso?, ¿y la independiente?, ¿en qué unidades debieran medirse estas variables?, ¿cómo se relacionan estos gráficos con la productividad de los ecosistemas?



Un nuevo experimento

página 153 (actividad semiguída)

Habilidades: interpretar, analizar, inferir, calcular, plantear hipótesis.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Con relación a las variables controladas involucradas en este experimento, verifique que los alumnos y alumnas utilicen el mismo número de semillas en cada caja y que las rieguen con la misma cantidad de agua.
- Para el registro de los datos, pídale que usen la siguiente tabla:

| Recipiente | Masa plantas (g) |
|------------|------------------|
| 1 | Inicial: |
| 2 | Oscuridad: |
| 3 | Luz: |

Resultados esperados:

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen una hipótesis que sugiera la idea de que la cantidad de luz influye en la productividad, incrementándola;
- concluyan que a mayor cantidad de luz, la productividad también es mayor, ya que esta depende de la tasa fotosintética (producción de materia orgánica).

páginas 154 y 155**Sugerencias didácticas**

- Para la **actividad 8** de la **página 154**, puede sugerirles a sus estudiantes las siguientes páginas webs (última visita, febrero de 2009):
 - www.portalplanetasedna.com.ar/deforestacion.htm (deforestación).
 - http://cl.kalipedia.com/ecologia/tema/ecologia-medioambiente/erosion-suelo-desertizacion.html?x=20070418klpcnaecl_189.Kes (erosión del suelo).
 - www.libroverde.cl/cambios%20globales/cglluvia.html (lluvia ácida).
 - www.chilecologico.cl/category/calentamiento-global (calentamiento global).
- Para complementar el tema del calentamiento global (**página 155**), se sugiere ver con sus estudiantes el video de Al Gore (Albert Gore), Una verdad incómoda, para luego analizarlo. Albert Gore (1948-), político y ecologista estadounidense, recibió el Premio Nobel de la Paz el año 2007, por su contribución a la reflexión y acción mundial contra el cambio climático. En las siguientes páginas webs aparecen la parte uno y la parte dos del video, respectivamente: <http://video.google.com/videoplay?docid=-7147978718716554578> y <http://video.google.com/videoplay?docid=-2854769162279936349> (última visita, marzo de 2009).

Actividades complementarias

- Para el tema de la lluvia ácida (**página 155**), se sugiere realizar la siguiente actividad experimental, de manera demostrativa: tome dos plantas de la misma especie y bajo condiciones ambientales iguales (variables controladas). Rocíelas con un atomizador, todos los días, a una con agua potable (planta control) y a la otra con una disolución de ácido (H_2SO_4 o HNO_3) en baja concentración (1%) (planta experimental). Si no tiene acceso a estos compuestos puede usar vinagre. Con el transcurso de los días analice los resultados junto con sus estudiantes (aspecto de las plantas).

Lectura científica**página 156**

OFT: Desarrollo de habilidades de pensamiento.

Habilidades: analizar, interpretar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- A través de la información de esta página, se pretende desarrollar en los y las estudiantes habilidades asociadas a la comprensión lectora y síntesis de la información, y a la reflexión sobre temas éticos y sociales, con especial énfasis en la relación existente entre ciencia, tecnología y sociedad. Se sugiere que los alumnos y alumnas desarrollen esta actividad individualmente, para que la profundidad y calidad del análisis y de la reflexión, no se disperse y sea más efectiva. Oriente la discusión hacia la integración entre el desarrollo científico y la tecnología y la utilidad de esta frente a las necesidades de las personas en la sociedad.

Aprendizajes esperados evaluados

1. Comparar los mecanismos a través de los cuales los seres vivos incorporan materia y energía, y analizar el flujo de materia y energía en el ecosistema.
2. Representar la transferencia de materia y energía entre los seres vivos, a través de pirámides ecológicas.
3. Cuantificar flujos de materia y energía en los ecosistemas, y la productividad de estos; y conocer los principales factores que modifican esta productividad.
4. Reflexionar sobre las consecuencias de la intervención humana en los ecosistemas.

Sugerencias pedagógicas

- Invite a los y las estudiantes a desarrollar individualmente las actividades de esta página, y refuerce en ellos la honestidad al momento de responder. Recuérdeles que el objetivo de las actividades es que detecten los contenidos que han aprendido y aquellos que deben repasar. Para finalizar el trabajo con esta página, organice una puesta en común de sus respuestas, y solicíteles que las corrijan, completen o respondan.

Actividades complementarias

- Desarrollan, individualmente, las actividades de la **evaluación formativa** fotocopiable (**Anexo 11**), de la **página 108** de la Guía, cuya tabla de especificaciones y solucionario se encuentran en la **página 139**.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES**Ítem I:**

Habilidades: identificar, asociar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 1.1 Describen los mecanismos que los seres vivos llevan a cabo para incorporar materia y energía. | Identifican los tipos de energía que autótrofos y heterótrofos obtienen del ambiente, y las actividades que gracias a ella pueden realizar. | Responde de manera correcta las dos preguntas. | Responde correctamente una pregunta. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Ítem II:

Habilidades: calcular, ilustrar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|---|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>2.1 Representan la transferencia de energía entre organismos, a través de pirámides ecológicas.</p> <p>3.1 Cuantifican el flujo de materia y energía en situaciones dadas.</p> | Resuelven problemas relacionados con la transferencia de energía, y la representan a través de una pirámide ecológica. | Responde correctamente las dos preguntas. | Responde de manera correcta una pregunta. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Ítem III:

Habilidades: calcular, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|--|--|--------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>3.2 Cuantifican la productividad en situaciones dadas, e identifican factores que influyen en esta.</p> <p>4.1 Explican consecuencias de la intervención humana en los ecosistemas, y sus causas.</p> | Resuelven problemas relacionados con la transferencia de energía, y la representan a través de una pirámide ecológica. | Responde de manera correcta las dos preguntas. | Responde correctamente una pregunta. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Tema 2: ¿Cómo se transfiere la materia entre los seres vivos?

Actividad exploratoria

página 158

Habilidades: identificar, calcular, analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Antes de trabajar la actividad propuesta, pregúnteles ¿qué son los descomponedores?, ¿cuál es su función?, ¿qué es la productividad primaria? Luego, escriba en la pizarra el problema de investigación y solicíteles que comiencen la actividad para responder esta interrogante.
- Pida a sus estudiantes que cuando lean la información presentada, registren en sus cuadernos las ideas principales. Enfatice que al momento de leer y analizar tablas, deben focalizar su atención en el título, en las variables que se están midiendo y en las características de cada uno de los grupos de investigación.
- Escriba en la pizarra las respuestas que los alumnos y alumnas enuncien y, con la información a la vista de todos, oriente la contrastación con las hipótesis formuladas por los distintos grupos de trabajo.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen una hipótesis que sugiera la idea de que la presencia de los descomponedores sí influye en la biomasa de un ecosistema.
- concluyan que los descomponedores son esenciales en los ecosistemas, ya que su presencia aumenta significativamente la productividad de estos.

Actividades complementarias

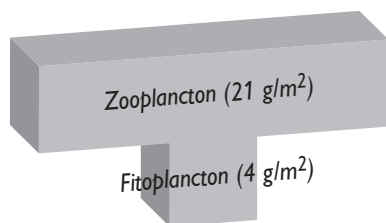
- Invítelos a hacer un informe científico de la actividad realizada.

páginas 159 y 160

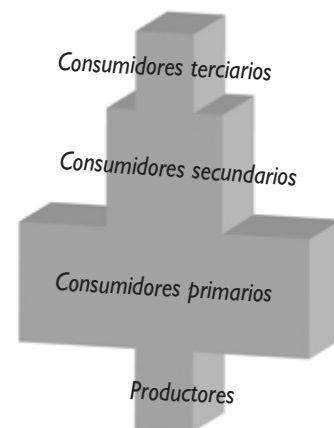
Sugerencias didácticas

- Complemente la información de estas páginas, dibujando en la pizarra las siguientes pirámides, que muestran excepciones a las típicas pirámides de biomasa y número.

Pirámide de biomasa



Pirámide de número



página 161

Sugerencias didácticas

- Una vez que lean la información de la página, pregúnteles: ¿en qué se diferencian los flujos de materia y energía entre los organismos del ecosistema?
- Después de que respondan las preguntas de la **actividad 11**, organice una puesta en común de sus respuestas, para corregir posibles errores que aún persistan en relación con la importancia de los productores y descomponedores para los ecosistemas.

páginas 162 a 169

Sugerencias didácticas

- En este nivel, los ciclos biogeoquímicos se abordan en el sentido de tratar el flujo de materia en el ecosistema. Este contenido ya fue desarrollado en Séptimo Básico, por lo que al trabajar las páginas los y las estudiantes debieran tener cierto dominio de él.
- Luego de que los y las estudiantes analicen la introducción a los ciclos biogeoquímicos, que aparece en la **página 162**, y después de que hayan revisado cada uno de los ciclos y realizado las actividades asociadas (**páginas 163 a 169**), se sugiere que a partir de la información entregada, los alumnos y alumnas preparen una dramatización de cada ciclo. Para ello, divida al curso en cinco grupos (uno por ciclo biogeoquímico), y oriéntelos para que asignen roles en la preparación de la dramatización. Pueden preparar la representación usando material reciclable para el vestuario y la escenografía. Los personajes pueden ser: átomos o moléculas que participan en el ciclo, seres humanos, animales, plantas, hongos, protistas y bacterias. Esta es una buena oportunidad para desarrollar habilidades de trabajo en equipo y generar instancias de aprendizaje interdisciplinar con otros subsectores, como lenguaje, artes, música y tecnología.

páginas 170 y 171

Sugerencias didácticas

- Previo a que los alumnos y alumnas analicen la pirámide de la **actividad 16**, pídale que la transformen en una cadena trófica e identifiquen sus niveles (recuperación de conocimientos previos). Dibuje en la pizarra la cadena elaborada por sus estudiantes y, cuando realice la puesta en común de las respuestas, use la cadena para aclarar dudas y hacer comentarios más específicos.
- Utilice este tema para profundizar en la responsabilidad individual y social que tenemos las personas en el cuidado del medioambiente. Incentive el reciclaje de material y el depósito de pilas en contenedores especializados para su recolección, información que puede complementar en las páginas webs sugeridas en la **Información complementaria**.

Actividades complementarias

- Junto con sus estudiantes, organicen una campaña de recolección de pilas usadas para evitar que se eliminen directamente a la basura, pues contienen metales tóxicos que se acumulan en el suelo. Busque información sobre dónde hay contenedores que permitan eliminarlas en forma segura. Si no existen estos contenedores en su comuna o ciudad, destine un lugar en el colegio donde poner contenedores de plástico para almacenar las pilas. Converse con sus estudiantes sobre la necesidad de reducir al máximo el uso de pilas y preferir las pilas recargables.

Información complementaria

En las siguientes páginas webs encontrará información sobre el reciclaje de residuos (última visita, abril de 2009):

- www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=3ce89b06-ff0e-49bf-9efb-ed757f770e6&ID=104021&FMT=44
- www.ecoeduca.cl

Herbicidas

Las plantas no deseadas que crecen en los cultivos son uno de los problemas clásicos en agricultura. Los herbicidas se han desarrollado para destruir estas llamadas malas hierbas. Desde el punto de vista de su naturaleza química, hay más de doce familias de compuestos químicos que se usan como herbicidas. Hay herbicidas selectivos, que solo matan un tipo de plantas, y otros no selectivos, que matan toda la vegetación. Entre los selectivos los hay que eliminan plantas de hoja ancha, mientras que otros eliminan las hierbas gramíneas. Los dos herbicidas más comunes tienen una estructura química similar (los ácidos 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T)). Su estructura química es similar a la de la hormona del crecimiento de algunas plantas, y destruyen las plantas de "hoja ancha", pero no las gramíneas (hierbas y cereales). Son, por esto, muy utilizadas como herbicidas en cultivos de trigo, maíz y arroz, entre otros, que son algunos de los más importantes del mundo.

Fuente: Archivo editorial.

Habilidades: formular problemas, plantear hipótesis, diseñar, registrar resultados, concluir, interpretar, analizar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias didácticas

- Utilice esta actividad para afianzar en sus estudiantes la importancia que tiene, en todo experimento, la coherente formulación de la pregunta y de la hipótesis, la adecuada elección de los materiales, un correcto diseño experimental (aislación y control de variables, diferenciación de los grupos de investigación), y un buen registro de los resultados (tablas, gráficos, etc.) para extraer conclusiones. Enfátice la importancia de que en el trabajo colaborativo científico el aporte de cada uno de los integrantes del grupo es válido, ya que las ideas, explicaciones y conclusiones finales son producto de esto. Como es una actividad de indagación autónoma, la riqueza de la variedad de respuestas dadas por los y las estudiantes es muy importante, ya que le indicarán el tipo y calidad de los resultados de este proceso y de los niveles de logro.

Resultados esperados

Se espera que los y las estudiantes:

- planteen hipótesis que incluyan la idea de que el grupo de plantas que posee mayor cantidad de salitre evidenciará una mayor productividad, siempre y cuando no sobrepase los niveles óptimos.

Aprendizajes esperados evaluados

2. Representar la transferencia de materia y energía entre los seres vivos, a través de pirámides ecológicas.
5. Comprender cómo se transfiere la materia en los ciclos biogeoquímicos, y apreciar su importancia para los seres vivos.
6. Describir el proceso de bioacumulación (o amplificación biológica) de sustancias químicas, que se produce en los distintos niveles tróficos.

Sugerencias pedagógicas

- Invite a los y las estudiantes a desarrollar individualmente las actividades de esta página, y refuerce en ellos y ellas la honestidad al momento de responder. Recuérdeles que el objetivo de las actividades es que detecten los contenidos que han aprendido y aquellos que deben repasar. Para finalizar el trabajo con esta página, organice una puesta en común de sus respuestas, y solicíteles que las corrijan, completen o respondan.

Actividades complementarias

- Trabajan, individualmente, la **evaluación formativa** de la **página 109** de la Guía (**Anexo 12**). Ver tabla de especificaciones y solucionario en la **página 140**.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: Identificar, asociar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|--|--------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>2.1 Representan la transferencia de energía entre organismos, a través de pirámides ecológicas.</p> <p>2.2 Interpretan la información entregada a través de pirámides ecológicas.</p> | Extraen información a partir de pirámides ecológicas. | Responde de manera correcta las dos preguntas. | Responde correctamente una pregunta. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Ítem II:

Habilidades: identificar, asociar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 5.1 Explican la transferencia de materia en los ciclos biogeoquímicos, y su importancia para los seres vivos. | Explican procesos involucrados en la transferencia materia en los ciclos biogeoquímicos, y su importancia para los seres vivos. | Responde de manera correcta las tres preguntas. | Responde correctamente dos preguntas. | Responde de manera incorrecta dos o más preguntas u omite. |

Ítem III:

Habilidades: identificar, asociar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|--|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 5.1 Explican la transferencia de materia en los ciclos biogeoquímicos, y su importancia para los seres vivos. 6.1 Describen, mediante ejemplos, el proceso de bioacumulación o amplificación biológica. | Explican la importancia del ciclo biogeoquímico del fósforo para los seres vivos. Ejemplifican el proceso de bioacumulación o amplificación biológica. | Responde de manera correcta las dos preguntas. | Responde correctamente una de las preguntas. | Responde de manera incorrecta u omite. |

Opinión con fundamento

páginas 174 y 175

OFT: Preservación de la naturaleza y cuidado del medioambiente.

Habilidades: analizar, interpretar, explicar.

Nivel de complejidad: alto.

Sugerencias pedagógicas

- Esta actividad tiene como eje central el desarrollo de una reflexión valórica por parte de los y las estudiantes, a partir de argumentos científicos. Promueva el diálogo entre los alumnos y alumnas, y la adopción de una postura que se traduzca en un compromiso concreto en términos individuales y de equipo. La discusión puede iniciarse desde la propia lectura como de los conocimientos previos y experiencias que los y las estudiantes posean.

Actividades complementarias

- Pídales que hagan una lista de acciones que permitan conciliar la protección de los ecosistemas y el desarrollo sustentable.

Síntesis de la unidad

páginas 176 y 177

Habilidades: analizar, interpretar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias pedagógicas

- Pida a sus estudiantes que observen y analicen la infografía presentada en estas páginas, para posteriormente responder las preguntas planteadas en la sección **Trabaja con la información**, de manera individual. Organice una puesta en común de sus respuestas y pregúnteles ¿qué otros conceptos incorporarían en este resumen infográfico?, ¿cómo y dónde lo harían?

Actividades complementarias

- Invite a sus alumnos y alumnas a hacer un mapa conceptual sobre los ciclos biogeoquímicos.

Biología en la historia

páginas 178 y 179

Habilidades: analizar, interpretar, explicar.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias pedagógicas

- Invite a sus estudiantes a leer la información presente en las páginas, y que posteriormente desarrollen, de manera individual, la sección **Trabaja con la información**. Finalmente, organice una puesta en común para que comparen sus respuestas con las de sus compañeras y compañeros.

Actividades complementarias

- Pídales que averigüen, para el experimento realizado por Transeau, el problema en estudio, la hipótesis planteada, el procedimiento experimental llevado a cabo, y las conclusiones obtenidas.

Aprendizajes esperados evaluados

1. Comparar los mecanismos a través de los cuales los seres vivos incorporan materia y energía, y analizar el flujo de materia y energía en el ecosistema.
2. Representar la transferencia de materia y energía entre los seres vivos, a través de pirámides ecológicas.
3. Cuantificar flujos de materia y energía en los ecosistemas, y la productividad de estos; y conocer los principales factores que modifican esta productividad.
4. Reflexionar sobre las consecuencias de la intervención humana en los ecosistemas.
5. Comprender cómo se transfiere la materia en los ciclos biogeoquímicos, y apreciar su importancia para los seres vivos.
6. Describir el proceso de bioacumulación (o amplificación biológica) de sustancias químicas, que se produce en los distintos niveles tróficos.

Sugerencias pedagógicas

- El propósito de la sección **Lo que ahora sé** es que los y las estudiantes contrasten los aprendizajes adquiridos en la unidad, con las ideas y conocimientos que tenían antes de estudiarla, cuando desarrollaron la sección **Lo que sé**.
- Se sugiere pedirles a los alumnos y alumnas que no hayan respondido correctamente todas las preguntas, que planteen dos acciones concretas que pueden llevar a cabo para solucionar esto. Para los y las estudiantes que hayan logrado sus aprendizajes (ver rúbrica), pregúnteles qué nuevas interrogantes podrían plantearse a partir de lo aprendido.

Actividades complementarias

- Invítelos a hacer un crucigrama que incluya los principales conceptos de la unidad y las pistas correspondientes, y que después lo intercambien con un compañero o compañera.

TABLAS DE ESPECIFICACIONES

Ítem I:

Habilidades: analizar, interpretar, calcular.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|--|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>2.2 Interpretan la información entregada a través de pirámides ecológicas.</p> <p>3.1 Cuantifican el flujo de materia y energía en situaciones dadas.</p> <p>3.2 Cuantifican la productividad en situaciones dadas, e identifican factores que influyen en esta.</p> <p>4.1 Explican consecuencias de la intervención humana en los ecosistemas, y sus causas.</p> <p>6.2 Interpretan información sobre el proceso de bioacumulación.</p> | <p>Reconocen la alternativa correcta en relación con el flujo de materia y energía, a factores que influyen en la productividad de los ecosistemas, a causa de la intervención humana en los ecosistemas, y al proceso de bioacumulación o amplificación biológica.</p> | <p>Responde de manera correcta las cuatro preguntas.</p> | <p>Responde tres preguntas correctamente.</p> | <p>Responde de manera correcta una o dos preguntas u omite.</p> |

Ítem II:

Habilidades: analizar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|---|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| <p>1.1 Describen los mecanismos que los seres vivos llevan a cabo para incorporar materia y energía.</p> | <p>Explican cómo los organismos quimiosintéticos, fotosintéticos y heterótrofos incorporan materia y energía.</p> | <p>Las tres explicaciones y los ejemplos de los tres tipos de organismos son correctos.</p> | <p>Dos explicaciones y los ejemplos de dos tipos de organismos son correctos.</p> | <p>Una explicación y los ejemplos de dos o menos tipos de organismos son correctos u omite.</p> |

Ítem III:**Habilidades:** analizar, inferir.**Nivel de complejidad:** alto.**Rúbrica:**

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|---|---|--|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.2 Cuantifican la productividad en situaciones dadas, e identifican factores que influyen en esta. | Cuantifican la productividad en situaciones dadas, e identifican los factores que influyen en esta. | Responde de manera correcta las cuatro preguntas. | Responde correctamente tres preguntas. | Responde de manera incorrecta una o dos preguntas u omite. |

Ítem IV:**Habilidades:** analizar, inferir.**Nivel de complejidad:** alto.**Rúbrica:**

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|--|---|---|---------------------------------------|---|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 4.1 Explican consecuencias de la intervención humana en los ecosistemas, y sus causas. 5.1 Explican la transferencia de materia en los ciclos biogeoquímicos, y su importancia para los seres vivos. 6.1 Describen, mediante ejemplos, el proceso de bioacumulación o amplificación biológica. | Explican la importancia del ciclo biogeoquímico del nitrógeno, y describen los procesos de bioacumulación y eutrofización, reconociendo el papel de la intervención humana al respecto. | Responde de manera correcta las tres preguntas. | Responde correctamente dos preguntas. | Responde de manera incorrecta dos o tres preguntas u omite. |

Ítem V:

Habilidades: analizar, interpretar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Indicadores de evaluación | Niveles de logro | | |
|---|--|---|---------------------------------------|--|
| | | Logrado | Parcialmente logrado | Por lograr |
| 3.2 Cuantifican la productividad en situaciones dadas, e identifican factores que influyen en esta. | Identifican factores que influyen en la productividad, mediante la interpretación de gráficos. | Responde de manera correcta las tres preguntas. | Responde correctamente dos preguntas. | Responde de manera incorrecta una o dos preguntas u omite. |

Proyecto

página 183

Habilidades: analizar, construir.

Nivel de complejidad: medio.

Sugerencias pedagógicas

- Si en la escuela no cuenta con las condiciones necesarias para llevar a cabo la actividad, pueden hacer compost a menor escala, dentro de cajas de madera. Para ello, deben poner tierra en el fondo y lados de la caja, y preocuparse de que contenga lombrices. Se sugiere depositar una capa de hojas secas sobre los desechos orgánicos.

Información complementaria

El compost

La manera más natural y económica de devolverle al suelo los minerales esenciales para el óptimo crecimiento de los vegetales, es haciendo compost. Al mismo tiempo, se reduce la cantidad de basura, ya que casi el 70% de la basura doméstica es orgánica.

Lo mejor es preparar el compost en una temporada con temperaturas medias y sin lluvia. El compost necesita aire, agua, calor y abrigo. Para acelerar el proceso, se le pueden agregar lombrices, que favorecen la descomposición de la materia orgánica. Si el compost huele mal, puede ser que no esté suficientemente aireado, y que debido a un exceso de agua esté en condiciones anaeróbicas.

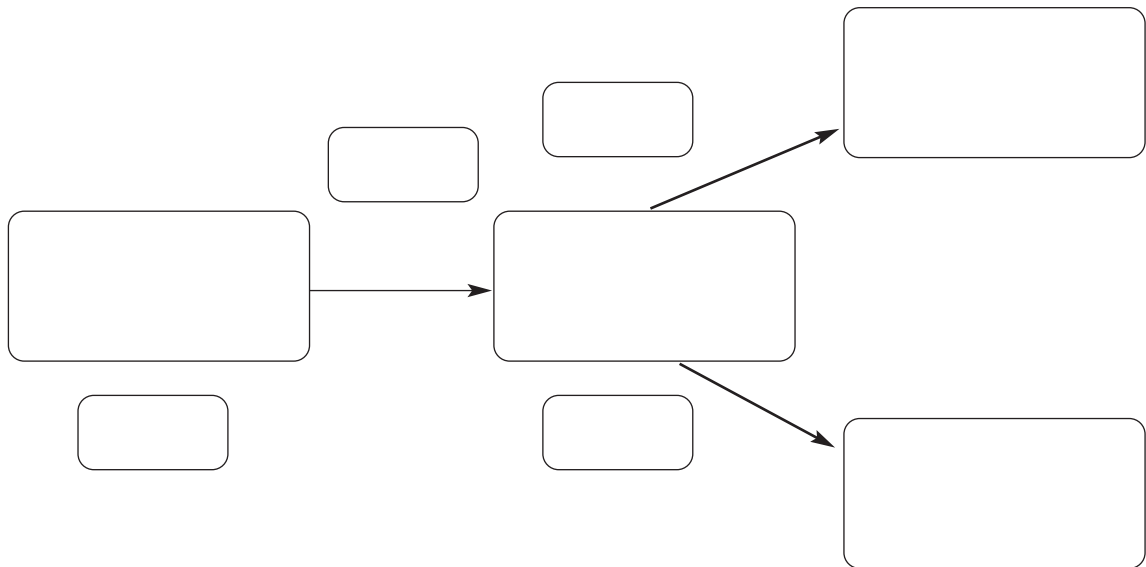
Fuente: www.ecoeduca.cl/ecolideres/desechos/nb5/desecomplot.html
(Adaptación).

Evaluación formativa (para usar en la página 92 de la Guía)

Nombre: Curso: Fecha:

1. A partir de la siguiente información, completa el esquema con los organismos y la cantidad de energía que corresponde.

| Organismos | Energía |
|-------------------|-------------|
| Frutos de lingües | 405 Kcal |
| Torcazas | 40.500 Kcal |
| Peucos | 4.050 Kcal |
| Gatos domésticos | |



2. Responde las siguientes preguntas.

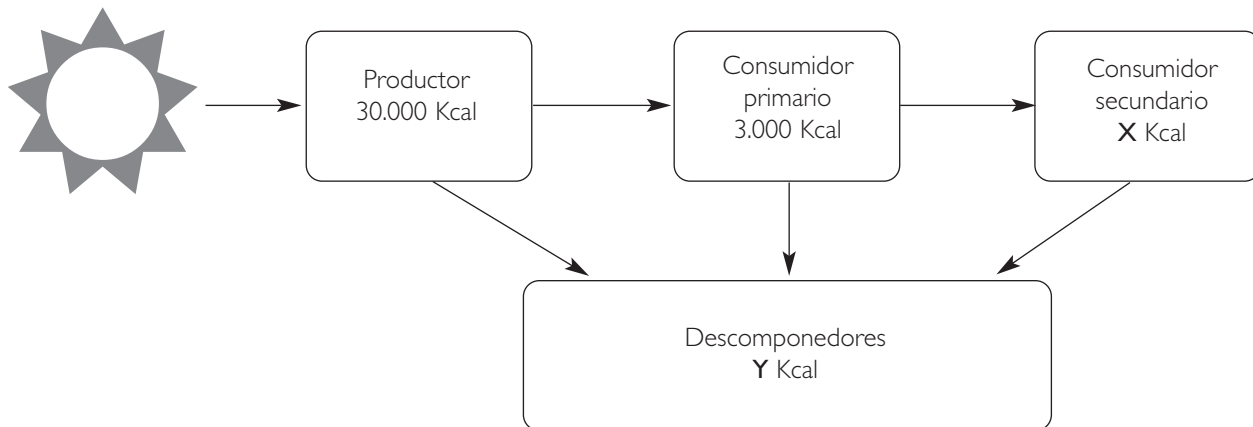
a. Si tuvieras que agregarle un herbívoro a esta trama trófica, ¿dónde lo ubicarías?, ¿cuánta energía recibiría si se come al productor?

b. ¿Cuántas cadenas tróficas conforman la trama trófica? Escríbelas en la parte posterior de la hoja.

Evaluación formativa (para usar en la página 95 de la Guía)

Nombre: Curso: Fecha:

A partir del siguiente diagrama, que muestra el flujo de energía a través de una cadena trófica, responde las preguntas planteadas.



1. ¿Cuáles son los valores de X e Y?

2. ¿Qué porcentaje de la energía inicial recibe el consumidor secundario?

3. ¿Los descomponedores reciben una alta o baja cantidad de energía cuando participan en una cadena trófica? Fundamenta tu respuesta.

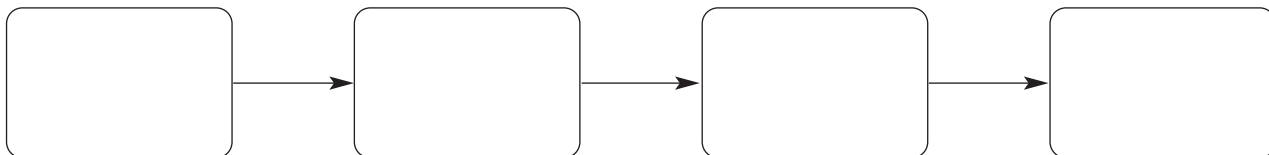
4. Desde el punto de vista energético, ¿qué es más ventajoso para el ser humano: consumir alimentos vegetales o animales?, ¿por qué?

Evaluación formativa (para usar en la página 100 de la Guía)

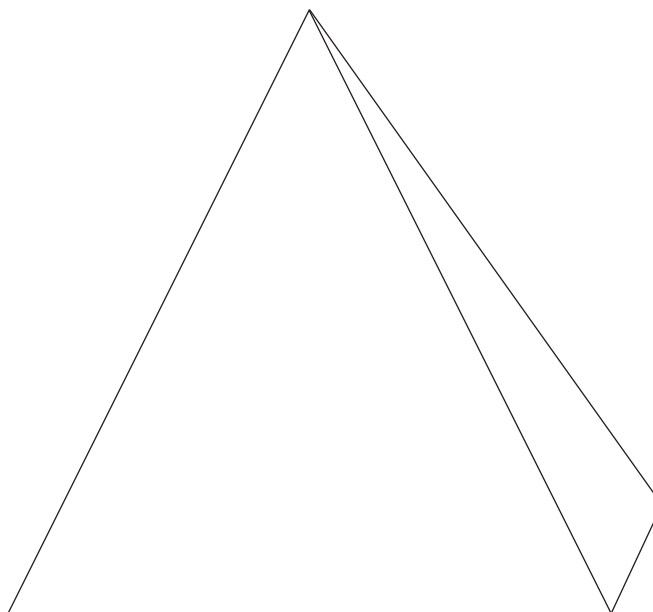
Nombre: Curso: Fecha:

Imagina que desde una industria se ha vertido mercurio en un lago.

1. Inventa una cadena trófica que incluya hasta un consumidor terciario.



2. Transfiere la información de la cadena anterior a una pirámide trófica.



3. Mediante puntos de color rojo representa el mercurio en los distintos niveles tróficos. Explica por qué los distribuiste de esa manera.

Unidad 1: La célula, unidad básica de los seres vivos

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 10)

1. Sin microscopio, no se diferencian las células entre sí.
2. Células.
3. Respuesta variable.
4. A células.
5. Respuesta variable. No, porque las células son muy pequeñas para ser observadas a simple vista.
6. Con la invención del microscopio se comprueba la existencia de la célula como unidad estructural básica de los organismos vivos.
7. Respuesta variable. Los avances tecnológicos facilitan las investigaciones científicas.

ACTIVIDAD 1 (PÁGINA 11)

1. “Millones de células...”: La célula es la unidad estructural de todos los seres vivos, es decir, los organismos están hechos de células.
2. “El estómago...”: La célula es la unidad funcional de todos los seres vivos, es decir, los organismos, sus órganos y sistemas funcionan de una determinada manera, gracias a que sus células así lo hacen.
3. “Para que un órgano...”: Todas las células que existen provienen de una preexistente, que se reprodujo y dio origen a nuevas células.
4. En los organismos unicelulares también se cumplen los postulados de la teoría celular, ya que es un ser vivo, su célula es funcional y fue generada a partir de otra preexistente.

EXPERIMENTO INICIAL (PÁGINA 13)

1. Sí. Según la hipótesis de Pasteur si un alimento se trata de manera tal que se eliminaran todos los microorganismos y este permaneciera en un ambiente estéril, no debería descomponerse.
2. Porque sus trabajos demostraron que los microorganismos que pudrían los alimentos provenían de otros presentes en el aire.
3. Toda célula (microorganismo) proviene de otra preexistente.
4. Respuesta variable. Se espera que los y las estudiantes señalen la idea de que los adelantos tecnológicos hubiesen facilitado la ejecución del trabajo de Pasteur, al igual que los conocimientos actuales sobre el origen de la vida (contenido de Octavo Básico).
5. Los experimentos de Pasteur son una más de las pruebas que se contraponen a la teoría de la generación espontánea.

ACTIVIDAD 2 (PÁGINA 14)

- a. La bolsa.
- b. Separar el medio interno del externo.
- c. El citoplasma. El ADN.
- d. El citoplasma es el medio donde se encuentran los distintos organelos de la célula. El material genético controla las características de la célula.
- e. Ayudan a representar estructuras pequeñas o grandes, con sus características.

ACTIVIDAD 3 (PÁGINA 16)

- 7.a. Se espera que observen células animales y vegetales, y estructuras de estas.
- Establecen diferencias, como presencia de cloroplastos, pared celular y vacuola central.
 - No, por el tamaño que poseen.

ACTIVIDAD 4 (PÁGINA 17)

Estructura y organelos presentes en:

- ambas células: membrana plasmática, núcleo, citoplasma, material genético, mitocondrias, aparato de Golgi, retículo endoplasmático, ribosomas.
- células animales: centríolos, lisosoma.
- células vegetales: pared celular, cloroplastos, vacuola central.

ACTIVIDAD 5 (PÁGINA 18)

- Cuando aumenta la temperatura se vuelve semilíquido y cuando disminuye, semisólido, ya que el calor permite que ocurran los cambios de estado de la materia.
- La célula perdería su forma y estructura.

ACTIVIDAD 6 (PÁGINA 18)

Se espera que los y las estudiantes definan el citoesqueleto como una estructura flexible, a modo de “andamios y carriles”, que permite el movimiento de los organelos en la célula.

ACTIVIDAD 7 (PÁGINA 19)

Mitocondria: animal y vegetal/producción de energía. Cloroplasto: vegetal/fotosíntesis. Núcleo: animal y vegetal/contenedor del material genético. Retículo endoplasmático rugoso: animal y vegetal/síntesis de proteínas. Retículo endoplasmático liso: animal y vegetal/síntesis de lípidos y detoxificación celular. Aparato de Golgi: animal y vegetal/maduración y empaquetamiento de sustancias de exportación. Vacuola central: vegetal/almacenamiento. Lisosoma: animal/digestión intracelular. Peroxisoma: animal y vegetal/detoxificación. Centríolos: animal/división del citoplasma en la reproducción celular. Ribosomas: animal y vegetal/síntesis de proteínas.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 21). Ver **página 184** del Texto para el Estudiante.

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 22)

- El agua.
- Cerebro: sales minerales. Músculos, sangre y huesos: glúcidos.
- Cerebro.
- Sangre.
- Se destruirían o morirían, ya que su mayor composición es agua y, por tanto, funcionan gracias a ella.
- Están compuestas por las mismas sustancias químicas.
- Sí. Para incorporar las sustancias que componen los diversos tejidos, en ausencia de ellas, su funcionamiento no sería el adecuado.

ACTIVIDAD 8 (PÁGINA 23)

- 2.a. Carbono, oxígeno e hidrógeno. Por ser componentes de la célula.
- b. Cloro, sodio y azufre.
- c. No contabiliza otros elementos que están en cantidades muy mínimas.
- d. Se espera que los alumnos y alumnas reconozcan que con pocos elementos se generan estructuras y organismos complejos.
- e. Azufre: constituyente de algunas proteínas. Calcio: estructura huesos, dientes, conchas, participa en la contracción muscular y sinapsis. Carbono: esqueleto estructural de las moléculas orgánicas. Cloro: parte de los jugos gástricos, regula la acidez del medio extracelular. Fósforo: constituyente de la molécula de ATP y ácidos nucleicos. Hidrógeno: parte de la molécula de agua y de las biomoléculas orgánicas. Nitrógeno: constituyente de las proteínas y nucleótidos. Oxígeno: parte de la molécula de agua y de las biomoléculas. Potasio y sodio: funcionamiento nervioso y muscular.

ACTIVIDAD 9 (PÁGINA 24)

1. Impide los cambios bruscos de temperatura en nuestro organismo.
2. A la alta capacidad calórica del agua.
3. Regulan la cantidad de agua en el cuerpo y permiten el correcto funcionamiento de los nervios y músculos.

ACTIVIDAD 10 (PÁGINA 25)

1. Agua. Inorgánica.
2. Las proteínas. Lípidos (excepto en animal, que son los ácidos nucleicos).
3. Semejanzas: las células están conformadas por los mismos componentes, en proporciones relativamente constantes. Diferencias: los nucleótidos y los lípidos muestran diferencias de concentración entre las células analizadas.
4. A pesar de que existe una composición química universal, las células presentan proporciones diferentes de sus componentes, según sus funciones.

ACTIVIDAD 11 (PÁGINA 26)

1. Respuesta variable. Estructura mayor formada por monómeros, unidos entre sí.
2. La unión de las estructuras pequeñas, llamadas monómeros.
3. Sí, porque lo que importa es que esté formado por la unión de monómeros, independientemente de qué tipo sean.
4. Significa que el proceso de polimerización es reversible; se pueden formar polímeros a partir de monómeros, y viceversa.
5. Cambia el tipo de polímero, convirtiéndose en otro distinto.

UN NUEVO EXPERIMENTO (PÁGINA 27)

1. En la disolución de almidón con saliva y en la disolución de glucosa.
2. Porque el almidón no presenta moléculas de glucosa aisladas.
3. Para comprobar si el almidón estaba hecho o no de glucosa.
4. La enzima de la saliva "rompió" el almidón, que es un polímero, liberando a sus monómeros constituyentes, las moléculas de glucosa.

ACTIVIDAD 12 (PÁGINA 28)

1. Respuesta variable, según información entregada en el paquete.
2. Grasa, colesterol, carbohidratos, proteínas (y vitaminas).
3. Carbohidratos.
4. Respuesta variable.
5. Moderado, ya que posee mucho porcentaje de grasa, colesterol y carbohidratos, nutrientes que hay que consumir en baja cantidad.

ACTIVIDAD 13 (PÁGINA 29)

- 5.a. El agua y el aceite no se mezclan; se pueden ver ambas sustancias.
- b. El agua y el aceite no son solubles entre sí.

ACTIVIDAD 14 (PÁGINA 30)

1. El pelo sostiene el sacapuntas.
2. Sí. Las proteínas que forman el pelo le dan resistencia.

ACTIVIDAD 15 (PÁGINA 32)

- 3.a. Pan, ya que posee almidón.
- b. Cecina y clara de huevo, porque poseen lípidos.
- c. Cecina y clara de huevo. Tienen proteínas.

ACTIVIDAD 16 (PÁGINA 33)

1. Reacción A.
2. Reacción B.
3. Reacción A, porque deben unirse los monómeros.
4. Reacción B, porque la energía contenida en el polímero se libera cuando este se "rompe".

ACTIVIDAD 17 (PÁGINA 34)

1. Se separan, porque se forman dos productos.
2. Libera energía. Por la ruptura del enlace.

ACTIVIDAD 18 (PÁGINA 35)

- 5.a. En la mezcla con hígado comenzaron a salir burbujas. En el hígado de pollo hay enzimas que reaccionan con el agua oxigenada.
- b. Detoxificar las células, especialmente del agua oxigenada.
- c. Oxígeno, porque su presencia se evidencia en las burbujas.
- d. Catabólica, porque degrada el agua oxigenada en productos más simples.

ACTIVIDAD 19 (PÁGINA 36)

1. En ambos se forman los mismos productos, gracias a la participación de una enzima.
2. Los sitios de unión de los sustratos son diferentes.
3. Ajuste inducido: el sustrato se adapta a la forma de la enzima, genera los productos y vuelve a su forma original.
Llave-cerradura: la estructura del sustrato es complementaria a la enzima.

EXPERIMENTO FINAL (PÁGINA 38)

Se debe orientar a los y las estudiantes en la correcta aislación de variables, para que la hipótesis tenga sentido y pueda ser puesta a prueba. Además, se debe insistir en la importancia de poseer al menos dos grupos de investigación, control y experimental, para el contraste de resultados. En este caso, la variable independiente es la variación de la temperatura; la variable dependiente, la actividad enzimática (observada indirectamente a través de la formación de un producto visible); y las variables controladas son todas aquellas que se mantienen invariables en los dos grupos de investigación.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 39). Ver páginas 184 y 185 del Texto del Estudiante.

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 40)

- C.
1. Es una estructura del aparato locomotor.
 2. Piel, músculos y huesos son órganos.
 3. Están hechas de tejidos y estos, a su vez, están formados por células. Se podría demostrar observando muestras al microscopio.
 4. Las células se organizan estructural y funcionalmente en tejidos y estos, en órganos.

ACTIVIDAD 20 (PÁGINA 41)

1. Lípidos, carbohidratos, proteínas, nucleótidos.
2. A partir de muchas células.
3. A estructuras más complejas llamadas órganos.
4. Es un conjunto de órganos con un funcionamiento global y coordinado.

ACTIVIDAD 21 (PÁGINA 44)

| | Epitelial | Conjuntivo | Muscular | Nervioso |
|-----------------------------|--|--------------------------------|--|--|
| Ubicación | Recubre el cuerpo, los órganos, cavidades y tubos. | Unión entre tejidos y órganos. | Músculos, corazón, venas, entre otros órganos. | Sistema nervioso. |
| Forma de las células | Cúbicas, escamosas, columnares, etc. | Variable. | Alargadas. | Con prolongaciones y variables. |
| Función del tejido | Protección, difusión, secreción y absorción. | Unión, sostén. | Movimiento. | Transmisión de la información nerviosa, protección neuronal. |
| Enfermedad asociada | Respuesta variable. | Respuesta variable. | Respuesta variable. | Respuesta variable. |

| | Epidérmico | Xilema y floema | Parénquima | Colénquima y esclerénquima |
|-----------------------------|---|--|---|--|
| Ubicación | Cubiertas de hojas, tallos, flores y frutos. | Vasos conductores. | Estructura interna de hojas, tallos, flores y frutos. | Colénquima: periferia órganos vegetales. Esclerénquima: por toda la planta. |
| Forma de las células | Regulares, cúbicas, rectangulares, variables. | Alargadas, cilíndricas. | Poliédricas, cúbicas, rectangulares, variables. | Alargadas. |
| Función del tejido | Protección. | Movimiento de savia cruda y elaborada. | Sostén, fotosíntesis, almacén, etc. | Soporte, protección. |

ACTIVIDAD 22 (PÁGINA 45)

1. Mitocondrias, ya que son las encargadas de la producción energética de la célula, y los músculos son órganos que necesitan mucha energía para funcionar.
2. Retículo endoplasmático rugoso y liso, y aparato de Golgi. Los retículos son los encargados de producir las sustancias de secreción (proteínas y lípidos, respectivamente), y el aparato de Golgi las secreta al exterior.
3. Alta, porque el ATP entrega la energía necesaria para la contracción del músculo.

ACTIVIDAD 23 (PÁGINA 46)

1. Los glóbulos rojos son discos bicóncavos, las células musculares son alargadas, y las neuronas tienen ramificaciones.
2. Glóbulos rojos: transporte de gases; células musculares: contracción y relajación; neuronas: transmisión y elaboración del impulso nervioso.
3. Sí, porque la forma determina que la función se realice óptima y adecuadamente.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 47). Ver **página 185** del Texto del Estudiante.

EVALUACIÓN FINAL (PÁGINAS 54 A 57). Ver **página 186** del Texto del Estudiante.

Unidad 2: Interacción célula-ambiente

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 60)

- C. 1. Membrana plasmática.
2. Al interior, el citoplasma o medio intracelular; y fuera, el medio externo.
 3. En el líquido al interior de la bolsa.
 4. El yodo ingresó al interior de la bolsa.
 5. Del tamaño de las moléculas.

ACTIVIDAD 1 (PÁGINA 61)

1. Potasio. Sodio.
2. Calcio. Magnesio y calcio.
3. Ambos presentan los mismos iones.
4. Sí, porque cada ion tiene una concentración distinta a cada lado.
5. La membrana genera un límite celular, lo que se evidencia en que a cada lado de esta la concentración de iones es distinta. Esto permite concluir que la membrana es una "barrera".

ACTIVIDAD 2 (PÁGINA 62)

1. Permeabilidad selectiva; solo deja ingresar ciertas sustancias.
2. Recibir información del medio: efecto de la hormona insulina. Entregar información al medio: secreción de enzimas en el sistema digestivo. Permeabilidad selectiva: entrada de agua según necesidad.

EXPERIMENTO INICIAL (PÁGINA 63)

- C. 1. Proteínas, lípidos y carbohidratos.
2. En la ameba y la neurona, los lípidos; en los glóbulos rojos, las proteínas. Los menos abundantes, en los tres casos, son los glúcidos.
 3. No. A que cada célula cumple con funciones diferentes.
 4. Que todas las membranas están constituidas por los mismos componentes, en proporciones que dependen de la función de la célula.
 5. Si la respuesta es negativa, la segunda hipótesis responde al problema.

ACTIVIDAD 3 (PÁGINA 65)

1. Son anfipáticos, porque tienen las dos propiedades.
2. Porque tienen dos regiones, con distinta afinidad con el agua.

ACTIVIDAD 4 (PÁGINA 66)

- 1.a. Sí, porque la zona que está en el centro de la bicapa deberá ser hidrofóbica y las que miran a los medios, hidrofílicas.
 - b. Mayormente hidrofílica, ya que estaría más en contacto con el agua.
 - c. Receptora de información, anclaje, etc.
 - d. Que llevan a cabo reacciones químicas.
- 2.a. Desmosomas: proteínas de anclaje entre dos células vecinas. Uniones estrechas: fusión de dos bicapas de fosfolípidos de células vecinas (sellado). Uniones de hendidura: proteínas canales que comunican el citoplasma de dos células vecinas.
 - b. Receptora y anclaje.
 - c. Controlan y regulan la fluidez de la membrana plasmática.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 67). Ver **página 187** del Texto del Estudiante.

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 68)

- C. 1. El o la estudiante que estaba más cerca del incienso.
2. Los y las estudiantes que estaban más lejos. Al otro lado de la sala.
 3. Alrededor inmediato del incienso. Lo más lejos de la varilla.
 4. Al propagarse el olor se fue generando una diferencia de concentración a lo largo de la sala.
 5. El movimiento A.
 6. El gradiente de concentración es la variación de la concentración de las moléculas de incienso a lo largo del espacio.
 7. Respuesta variable.
 8. Sí, ya que en el exterior y en el interior de la célula existen moléculas que modifican su concentración.

ACTIVIDAD 5 (PÁGINA 69)

1. En el medio intracelular.
2. A favor del gradiente de concentración, porque las partículas se mueven desde donde están más concentradas hacia donde lo están menos.
3. En contra del gradiente de concentración, porque las partículas se mueven desde donde están menos concentradas hacia donde lo están más.
4. En contra del gradiente de concentración, porque se necesita energía para vencer el movimiento en sentido contrario de las partículas.

UN NUEVO EXPERIMENTO (PÁGINA 70)

- C. 1. Las células.
2. Las membranas plasmáticas.
 3. El medio extracelular.
 4. Los cubos de gelatina se comenzaron a poner blancos.
 5. El vinagre comenzó a ingresar al interior de la gelatina.
 6. Los cubos más pequeños, menos tiempo; y los más grandes, más tiempo.
 7. A mayor tamaño celular, más tiempo demora la difusión de las partículas.
 8. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 6 (PÁGINA 71)

Tabla. CO₂: Sí. Proteína: No. O₂: Sí. Na⁺: No. Urea: Sí.

1. La bicapa de fosfolípidos deja espacios muy pequeños entre sí, y sus colas generan un ambiente hidrofóbico. Por lo tanto, las moléculas que pueden cruzarla deben ser pequeñas y apolares.
2. En el medio extracelular, ya que su movimiento es a favor del gradiente, es decir, desde donde hay mayor concentración hacia donde hay menos.

ACTIVIDAD 7 (PÁGINA 72)

1. Las dos corresponden a transportes pasivos. La difusión simple se realiza a través de la bicapa de fosfolípidos, y la facilitada, a través de proteínas.
2. Ambas utilizan proteínas. En la de canal, la partícula transportada no interactúa con la proteína, mientras que la transportadora, sí. El tipo de partículas transportadas es diferente en ambos casos.
3. En la difusión facilitada, de tipo canal, las partículas (generalmente iones) se transportan atravesándola, sin interactuar físicamente. En la difusión facilitada, a través de transportador, las partículas transportadas (generalmente monómeros) interactúan con la proteína. En ambos casos el transporte es a favor del gradiente de concentración.

ACTIVIDAD 8 (PÁGINA 74)

1. En el extracelular. El ion potasio se encuentra más concentrado en el medio intracelular y el ion sodio se encuentra más concentrado en el medio extracelular.
2. El sodio, hacia el exterior de la célula; y el potasio, hacia el interior.
3. Debe haber gasto de energía, porque es un transporte activo.

ACTIVIDAD 9 (PÁGINA 75)

1. En la endocitosis las partículas son transportadas en un saco de membrana plasmática, hacia el interior de la célula. En la exocitosis también se utiliza un saco de membrana, pero el sentido del movimiento es hacia fuera de la célula.
2. En la endocitosis se transportan sustancias hacia la célula, y en la exocitosis, hacia el medio extracelular.
3. Grandes partículas, del tipo polímeros, o moléculas complejas como polisacáridos, proteínas, lípidos, etcétera. Esto, porque al ser moléculas tan grandes, deben utilizar un saco de membrana que facilite el proceso.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 77). Ver páginas 187 y 188 del Texto del Estudiante.

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 78)

- C. 1. La superficie de la papa que estuvo en agua destilada es lisa y la que estuvo en la disolución de agua con sal, rugosa.
2. La masa del trozo de papa que estuvo en agua destilada aumentó y la que estuvo en la disolución de agua con sal, disminuyó.
3. A que en un caso el agua entra y en el otro sale de la papa (de sus células).
4. La cantidad de agua del trozo que estuvo en agua destilada aumentó, mientras que la del que estuvo en agua con sal, disminuyó.
5. En el pedazo de papa que estuvo en agua destilada, el sentido del movimiento del agua es hacia el interior de las células; y en el que estuvo en agua con sal, hacia el exterior de estas.
6. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 10 (PÁGINA 79)

1. En el compartimento A.
2. En el compartimento B.
3. El agua, lo que se evidencia en el nivel de esta en los compartimentos.
4. Desde el compartimento B hacia el A, ya que disminuyó el nivel de agua en el primero.
5. Pasivo, porque es a favor del gradiente de concentración.

ACTIVIDAD 11 (PÁGINA 80)

1. A, porque hay menos concentración de soluto.
2. B, porque hay más concentración de soluto.
3. Desde el medio hipotónico al medio hipertónico.
4. A favor de su gradiente de concentración.
5. Cuando se logre la isotonicidad.
6. Proteínas de canal, llamadas aquaporinas.
7. Transporte facilitado por proteínas de canal.

EXPERIMENTO FINAL (PÁGINA 82)

Oriente a los y las estudiantes en la correcta aislación de variables para que la hipótesis tenga sentido y pueda ser comprobada experimentalmente. Insista en la importancia de poseer al menos dos grupos de investigación, control y experimental, para el contraste de resultados. En este caso, la variable independiente es la variación de la concentración de soluto; la variable dependiente, los cambios en el volumen celular; y las variables controladas son las que se mantienen invariables en los dos grupos de investigación (igual tipo de tejido, mismo tipo de soluto y concentración de agua, etc.)

ACTIVIDAD 12 (PÁGINA 83)

1. Hipotónico.
2. Hipertónico.
3. Hacia el intracelular en A, y hacia el extracelular, en B.
4. Cuando las células vegetales se plasmolizan (pierden volumen) la planta se ve marchita, debido a la pérdida de agua. En el caso contrario, cuando las células están turgentes (aumento de volumen) la planta se ve hidratada.
5. Las células sometidas al medio hipertónico mostrarán sus membranas plasmáticas recogidas. En el caso de las células sometidas al agua destilada, las membranas plasmáticas se encontrarán adheridas a la pared celular. Esto se debe al movimiento de agua; salida y entrada, respectivamente.

ACTIVIDAD 13 (PÁGINA 84)

1. Hipertónico.
2. Hipotónico.
3. En A, ocurrió pérdida del volumen del glóbulo rojo, por deshidratación. En B, ingresó agua al interior del glóbulo rojo y aumentó su volumen.
4. Hacia el extracelular en A, y hacia el intracelular, en B.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 85). Ver **página 188** del Texto del Estudiante.

EVALUACIÓN FINAL (PÁGINAS 92 A 94). Ver **página 189** del Texto del Estudiante.

Unidad 3: Fotosíntesis y relaciones alimentarias

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 98)

- C. 1. Las condiciones de la campana (hermética, volumen, temperatura); las condiciones de los ratones, como sexo, edad, masa, estado de salud, entre otros.
2. La presencia de plantas, lo que determina que las diferencias en los resultados para ambas situaciones se le atribuyen a esta variable.
3. Los ratones murieron porque al no haber una planta, no tenían el oxígeno que esta produce en la fotosíntesis.
4. Porque tenían el oxígeno necesario para su sobrevivencia (liberado por la planta).
5. Gracias a la fotosíntesis las plantas obtienen los nutrientes necesarios para sus procesos vitales, y los animales obtienen nutrientes y oxígeno.
6. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 1 (PÁGINA 100)

4. Es posible reconocer las paredes celulares, que separan una célula de otra, y en su interior, los componentes del citoplasma. También es posible encontrar pequeñas estructuras de color verde.

ACTIVIDAD 2 (PÁGINA 101)

1. Si el agua entra a las células, significa que la concentración de sales es mayor dentro de estas que en el medio externo. Del mismo modo, si sale agua de las células, es porque la concentración de sales es menor que en el exterior.
2. La apertura y cierre de los estomas depende de la capacidad de las células oclusivas o guardianes de incorporar agua a su interior. Esto ocurre por el fenómeno de osmosis.
3. Si el agua escasea, las células guardianes no pueden absorber el agua necesaria para regular los procesos de apertura y cierre de los estomas.

EXPERIMENTO INICIAL (PÁGINA 102)

- C. 1. A la liberación de clorofila presente en los tejidos vegetales, molécula que es soluble en sustancias como el alcohol (etanol).
2. Se tiñeron.
3. Las partes de las hojas de color verde se tiñeron de color negro por la presencia de almidón, y las de color amarillo o blanco, no.
4. A que las zonas verdes tenían clorofila y realizaban el proceso de fotosíntesis. En el proceso de fotosíntesis se producen moléculas de glucosa, que luego se organizan formando polímeros como el almidón, que es reconocido por el lugol.
5. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 3 (PÁGINA 104)

1. Fase dependiente de luz y fase independiente de luz.
2. Fase dependiente de luz: reactantes: agua; productos: oxígeno, ATP y NADPH. Fase independiente de luz: reactantes: NADPH, ATP y dióxido de carbono; productos: glucosa.
3. El oxígeno se produce a partir de la molécula de agua, y la glucosa surge a partir de la molécula de dióxido de carbono.

ACTIVIDAD 4 (PÁGINA 106)

Deben ocurrir seis ciclos, porque el dióxido de carbono tiene un átomo de carbono, y la glucosa, seis átomos.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 107). Ver página 190 del Texto del Estudiante.

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 108)

- C. 1. La intensidad lumínica, porque es la que se va modificando en el experimento.
2. La tasa fotosintética, porque su resultado depende de la variable manipulada.
3. Respuesta variable. Graficar permite apreciar visualmente la relación entre dos variables. Esto es importante porque, con ello, se puede determinar el comportamiento de las variables, hacer un análisis de los resultados y establecer conclusiones.
4. Al principio aumenta rápidamente, pero a partir de niveles de intensidad lumínica de 500 W/m², esta tiende a mantenerse.
5. Se mantiene en niveles estables, entre 50 a 56 unidades arbitrarias. Esto, debido a la capacidad máxima que los cloroplastos tienen para realizar fotosíntesis.
6. A medida que aumenta la intensidad lumínica, aumenta la tasa fotosintética, pero al llegar a cierto valor, esta deja de aumentar.
7. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 5 (PÁGINA 109)

1. A medida que aumenta la temperatura, la tasa fotosintética aumenta hasta los 30 °C, temperatura a partir de la cual disminuye.
2. La tasa fotosintética disminuye. Esto se debe a que se aceleran los procesos metabólicos y a que la tasa respiratoria se hace mayor que la fotosintética.
3. En general, el aumento de la temperatura incrementa la tasa fotosintética hasta cierta temperatura límite, a partir de la cual empieza a decrecer.

ACTIVIDAD 6 (PÁGINA 111)

Respuesta variable. Regar las plantas, ubicarlas en un lugar soleado, fertilizarlas, protegerlas de las heladas, entre otras.

ACTIVIDAD 7 (PÁGINA 112)

- 2.a. Ventajas: el uso de plantas transgénicas permite incorporar genes que las hacen más resistentes a condiciones ambientales adversas (clima, presencia de plagas, etc.). En algunos casos, estas plantas poseen mayor potencial de crecimiento y calidad nutricional. Desventajas: como las plantas transgénicas se hacen resistentes a herbicidas, pueden ocasionar el crecimiento de malezas o "súper plagas". Por otro lado, su resistencia a antibióticos está ocasionando un problema de salud, puesto que se sabe que los genes resistentes se transfieren a las bacterias del suelo o a las bacterias patogénicas del ser humano.
- b. Porque existen potenciales riesgos asociados al uso de estas plantas para el medioambiente y, eventualmente, para la salud humana.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 113). Ver página 191 del Texto del Estudiante.

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 114)

- C. 1. Las algas y el fitoplancton tienen nutrición autótrofa, y los demás organismos, heterótrofa.
 2. Ambos organismos se alimentan de fitoplancton. Como tienen la misma fuente de alimentación, podrían llegar a competir entre sí.
 3. Los caracoles se alimentan de algas; y las estrellas de mar, de caracoles, choritos y almejas.
 4. La cantidad de algas aumentaría, porque dejarían de ser consumidas por los caracoles.
 5. La cantidad de caracoles, choritos y almejas aumentaría, porque dejarían de ser depredados por las estrellas de mar. Esto implica que aumentaría la competencia entre ellos por los recursos.
 6. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 8 (PÁGINA 115)

| Biomolécula | Composición química | Función |
|------------------|---|---|
| Agua | Hidrógeno y oxígeno. | Medio de transporte, termorregulador, disolvente, entre otras. |
| Lípidos | Carbono, hidrógeno y oxígeno. | Reserva energética, constituyente de membranas celulares, algunos son hormonas. |
| Glúcidos | Carbono, hidrógeno y oxígeno. | Fuente de energía inmediata, constituyente de algunas estructuras. |
| Proteínas | Carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno y azufre. | Actúan como enzimas, hormonas, anticuerpos, forman diferentes tejidos. |
| Sales minerales | Existen diferentes tipos: calcio, fósforo, azufre, magnesio, entre otros. | Reguladores de los procesos metabólicos y constituyentes de algunos tejidos. |
| Ácidos nucleicos | Carbono, hidrógeno, fósforo, nitrógeno y oxígeno. | Constituyentes de moléculas de gran importancia para el funcionamiento del organismo, como el ADN y el ARN. |

ACTIVIDAD 9 (PÁGINA 116)

1. Esquema: arriba: productores, consumidor secundario, consumidor terciario; abajo: descomponedores.
- 2.a Ambas categorías corresponden a organismos consumidores. A los herbívoros se les asocia con los consumidores primarios, y a los carnívoros, con los consumidores de niveles superiores.
- b. Los productores sintetizan sus nutrientes a partir de sustancias inorgánicas, mediante procesos como la fotosíntesis. La energía la obtienen de recursos del ambiente, como la luz solar.

ACTIVIDAD 10 (PÁGINA 117)

1. La descripción de los ecosistemas debe considerar elementos bióticos y abióticos, así como algunas relaciones que ocurren entre ellos.
2. En la organización del esquema es importante establecer relaciones tróficas entre las especies. Por ejemplo, las que permiten la fotosíntesis y las de alimentación entre los consumidores.
3. Los productores pueden relacionarlos con los consumidores, los descomponedores y los factores ambientales que influyen en la fotosíntesis. Los descomponedores pueden relacionarlos con los diferentes seres vivos del ecosistema.
- 4.a Los productores sintetizan la materia y obtienen la energía necesaria para los diferentes seres vivos del ecosistema.
- b. Los descomponedores permiten reutilizar los nutrientes para que sean ocupados nuevamente por los productores.
- c. Si se extinguieran los consumidores, los productores crecerían sin control.

UN NUEVO EXPERIMENTO (PÁGINA 118)

- C. 1. Se espera que la actividad de los descomponedores sea mayor a pH más ácidos.
2. La actividad de los descomponedores es más eficiente a pH ácido.
3. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 11 (PÁGINA 119)

1. Maravilla: productor; mariposa: consumidor primario; camaleón: consumidor secundario.
2. Indica el sentido en que se traspasan la materia y la energía mediante las relaciones tróficas.

ACTIVIDAD 12 (PÁGINA 120)

1. Contrastar mediante análisis de la imagen.
2. Sí. Los organismos omnívoros, por ejemplo, que se alimentan de animales y vegetales, pueden ocupar diferentes niveles tróficos. En este caso, el roedor, que se alimenta de la planta de flores amarillas y de mariposas.
3. El zorro es consumidor secundario, porque se alimenta de consumidores primarios (mariposas), y es consumidor terciario, porque se alimenta de consumidores secundarios (roedores).
4. Planta con flores moradas-mariposa-zorro. Planta con flores amarillas-roedor-ave rapaz.

ACTIVIDAD 13 (PÁGINA 122)

1. Productores: fitoplancton; consumidores primarios: krill, zooplancton herbívoro; consumidores secundarios: aves marinas, zooplancton carnívoro, pingüino Adelia, foca elefante, ballena de esperma, ballena azul, foca, krill; consumidores terciarios: pingüino Adelia, peces carnívoros, foca elefante, ballena de esperma, foca leopardo, orca; consumidores cuaternarios: pingüino emperador, foca leopardo, orca; consumidores del quinto nivel: foca leopardo y orca ; consumidores del sexto nivel: orca.
2. Son todos, excepto el zooplancton herbívoro y el fitoplancton.
3. Porque corresponde a un ecosistema de mar abierto, en el que la base de los productores corresponde al fitoplancton que flota en el mar.
4. El pingüino emperador se alimenta de peces carnívoros y de zooplancton herbívoro. El pingüino Adelia se alimenta de krill y de zooplancton carnívoro.
5. Si ocurriera una sobreexplotación del krill, se alteraría la disponibilidad de alimento para gran parte de los consumidores de la cadena trófica, dado que el krill es un consumidor primario, del cual dependen muchas especies animales. Esto puede implicar que las poblaciones de estas especies disminuyan.

ACTIVIDAD 14 (PÁGINA 123)

1. Productores: la vegetación; consumidores primarios: guanaco, liebre, roedores, insectos, aves granívoras; consumidores secundarios: aves insectívoras, reptiles, aves rapaces y carroñeras, zorro, puma; consumidores terciarios: aves rapaces y carroñeras, zorro.
2. Sí, las aves rapaces y carroñeras, y el zorro.
3. Habría más disponibilidad de alimento para las aves, ya que compiten por el mismo recurso (semillas) con los roedores.

ACTIVIDAD 15 (PÁGINA 124)

1. Productores: la vegetación; consumidores primarios: conejo, insectos, zorro, ratón chinchilla; consumidores secundarios: zorro, aves rapaces.
2. El zorro.
3. El zorro puede alimentarse de diferentes especies animales y vegetales. Esto le permite adaptarse a condiciones adversas, por ejemplo: cuando las poblaciones de algunas especies de las que se alimenta disminuyen.

ACTIVIDAD 16 (PÁGINA 125)

Introduciendo, por ejemplo, un organismo que sea capaz de alimentarse de esta plaga y, con ello, hacer que la población de esta disminuya.

EXPERIMENTO FINAL (PÁGINA 128)

Oriente a los alumnos y alumnas en la correcta aislación de variables, para que la hipótesis tenga sentido y pueda ser puesta a prueba. Insista en la importancia de contar, al menos, con dos grupos de investigación, control y experimental, para el contraste de resultados. En este caso, la variable independiente es la intensidad de luz; la variable dependiente, el crecimiento de las hojas; y las variables controladas, aquellas que se mantienen invariables en los dos grupos de investigación, como la temperatura y la disponibilidad de agua.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 129). Ver **página 192** del Texto del Estudiante.

EVALUACIÓN FINAL (PÁGINAS 136 A 138). Ver **página 192** del Texto del Estudiante.

Unidad 4: Transferencia de materia y energía en los seres vivos

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 142)

- C. 1. 1,7%.
 2. 4.000 Kcal. La cantidad de kilocalorías que queda disponible para los organismos que se alimentan de maíz es: 26.712.000 Kcal (6.678×4.000).
 3. Factores ambientales, como la temperatura y la disponibilidad de agua.
 4. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 1 (PÁGINA 145)

1. Porque la mayoría de los autótrofos son organismos fotosintéticos.
2. Respuesta variable. Sí, porque serían organismos que pueden vivir en condiciones extremas.

ACTIVIDAD 2 (PÁGINA 146)

1. Utilizan la energía en el transporte activo y otras actividades celulares, como la síntesis de moléculas. Los organismos también emplean energía para reparar tejidos, crecer, desarrollar estructuras, moverse, reproducirse, entre otras.
2. Porque las flechas representan la energía que pasa de un nivel trófico al siguiente, y esta disminuye de un nivel a otro.
3. Se debiera agregar una flecha desde los consumidores secundarios hasta los consumidores terciarios, otra desde los consumidores terciarios hasta los descomponedores, y otra desde los consumidores terciarios al ambiente, que represente la energía que disipan como calor.

ACTIVIDAD 3 (PÁGINA 148)

1. Al nivel de productores, pues son los que contienen mayor proporción de energía en un ecosistema.
2. Al último nivel de los consumidores, que son los que reciben menos energía.
3. A que parte de la energía es ocupada por los organismos en sus procesos biológicos, otra porción es disipada al ambiente en forma de calor, y otra queda retenida en sustancias no aprovechables por el siguiente nivel.

ACTIVIDAD 4 (PÁGINA 149)

1. Productores: 857.500 Kcal/m², consumidores secundarios: 8.575 Kcal/m², consumidores terciarios: 857,5 Kcal/m².
2. Los descomponedores dispondrían de 85,75 Kcal.
3. Debido a que el porcentaje de energía del que dispondrían sería muy bajo.
4. Según la energía empleada por los organismos.

EXPERIMENTO INICIAL (PÁGINA 150)

- C. 1. 1,49%. 86,3%.
 2. De productores a consumidores primarios: 13%, de consumidores primarios a secundarios: 11%, y desde consumidores secundarios a terciarios: 7,9%.
 3. No se obtiene la energía para los productores porque resulta difícil cuantificarla y, además, porque es inevitable que esta disminuya de un nivel a otro, debido a todos los procesos biológicos que se realizan.
 4. Se debe a que al transformarse, parte de la energía se disipa como calor, una forma no aprovechable por los organismos.
 5. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 5 (PÁGINA 151)

1. 17.446 Kcal/m² por año.
2. Como de cada g de glucosa se obtienen 4 Kcal, los 2.045 kilogramos invertidos en realizar la respiración celular equivalen a 8.180.000 Kcal. Al dividirlo por 5.000 m² tenemos que la respiración celular equivale a 1.636 Kcal/m² por año. Siguiendo la fórmula: PPN = PPB – respiración celular, se tiene que:
PPN = 6.978,4 Kcal/m² por año – 1.636 Kcal/m² por año.
PPN = 5.342,4 Kcal/m² por año

ACTIVIDAD 6 (PÁGINA 152)

1. Cuando los organismos fotosintéticos están sometidos a una baja intensidad lumínica, la tasa fotosintética se mantiene baja aunque aumente la temperatura. Mientras que cuando son sometidos a alta intensidad lumínica, la tasa fotosintética aumenta a medida que la temperatura se incrementa, hasta un punto en que empieza a descender.
2. Cuando están sometidos a una alta intensidad lumínica, la tasa fotosintética aumenta dentro de ciertos rangos de temperatura, pero si esta última sigue aumentando, la tasa fotosintética disminuye, debido a que al aumentar la temperatura lo hace también la velocidad de los procesos químicos relacionados con la fotosíntesis.
3. Llega un punto en que el sistema fotosintético opera a su máxima capacidad y ya no es posible aumentar la tasa fotosintética. Además, las enzimas que participan de las reacciones químicas trabajan dentro de ciertos rangos de temperatura.
4. Una alta intensidad lumínica, dentro de cierto rango, incrementa la productividad del ecosistema, de la misma manera que ocurre dentro de determinados rangos de temperatura.

ACTIVIDAD 7 (PÁGINA 152)

El clima de una región tiene efectos sobre las condiciones del suelo, y ambos sobre la vegetación que puede crecer en él. En el desierto, pese a condiciones favorables de luz y temperatura, la productividad es baja debido a la escasez de precipitaciones. Debido a la baja cantidad de materia orgánica disponible y a las condiciones climáticas, no ha podido formarse una capa de suelo que permita el crecimiento vegetal. En el bosque valdiviano, las condiciones de luz, temperatura, abundantes precipitaciones y características del suelo explican su alta productividad.

UN NUEVO EXPERIMENTO (PÁGINA 153)

1. Respuesta variable. Se espera que el grupo de plantas expuestas a la luz tenga una mayor productividad, pues han realizado fotosíntesis generando más materia orgánica.
2. La PPN está dada por la diferencia entre el peso luz y el peso inicial, pues este grupo de plantas realiza tanto fotosíntesis como respiración. La respiración está dada por la diferencia entre el peso oscuridad y el peso inicial, ya que este grupo de plantas no realiza fotosíntesis y su metabolismo corresponde solo a respiración.
3. Respuesta variable, según la superficie de los recipientes (en cm²) y de las masas de las plantas.
4. Respuesta variable.

ACTIVIDAD 8 (PÁGINA 154)

Respuesta variable.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 157). Ver página 193 del Texto del Estudiante.

ACTIVIDAD EXPLORATORIA (PÁGINA 158)

1. En el ecosistema con tierra sin esterilizar.
2. Vuelven a poner a disposición de los productores la materia contenida en los restos de los organismos o en sus desechos, degradándolos.
3. Respuesta variable.
4. Son aplicables, pues al igual que en el experimento, los organismos descomponedores juegan un importante rol en la circulación de la materia en el ecosistema.

ACTIVIDAD 9 (PÁGINA 159)

1. La base a los productores, y la cúspide, a los consumidores de último orden.
2. No, porque la materia pasa de un nivel trófico al siguiente.
3. Respuesta variable.
4. Cuando la productividad de un nivel trófico es muy alta y los organismos tienen una elevada tasa de renovación, puede presentarse una mayor biomasa en el siguiente nivel. Esto puede ocurrir en ecosistemas acuáticos en los que el fitoplancton, el organismo productor, tiene estas características, lo que provoca que la biomasa del zooplancton sea mayor.

ACTIVIDAD 10 (PÁGINA 160)

1. Sí, porque al considerar la cantidad de organismos individuales que hay en cada nivel trófico, una sola planta puede dar sustento a muchos insectos o aves, por ejemplo.
2. A organismos grandes, que sustenten a los del nivel siguiente.

ACTIVIDAD 11 (PÁGINA 161)

1. Sí, debido a la renovación de los elementos en los ciclos de la materia.
2. Porque los productores sintetizan la materia y obtienen la energía necesaria para los diferentes seres vivos del ecosistema; y los descomponedores permiten reutilizar los nutrientes para que sean ocupados nuevamente por los productores.

ACTIVIDAD 12 (PÁGINA 163)

El fosfato inorgánico llega a los ríos arrastrado por la lluvia o por cursos de agua subterráneos. A los lagos lo hace de una manera semejante, pero se agrega el aporte que hacen los ríos. A los mares, lo hace arrastrado por las aguas de los ríos.

ACTIVIDAD 13 (PÁGINA 165)

1. Al romper el ciclo del carbono, los primeros organismos que se verían afectados serían los productores fotosintéticos que utilizan CO_2 para sintetizar materia orgánica: disminuiría su cantidad y luego desaparecerían. Esto, a su vez, afectaría a los organismos de todos los demás niveles de las cadenas tróficas que dependen de productores fotosintéticos, los que también tenderían a desaparecer. Además, el CO_2 es un importante gas de invernadero, que ayuda a mantener las condiciones climáticas del planeta.
2. Disminuyendo el consumo de combustibles fósiles para obtener energía y reemplazando su uso por fuentes de energía más limpia.

ACTIVIDAD 14 (PÁGINA 167)

1. Porque las leguminosas establecen asociación con bacterias del género *Rhizobium*, y así pueden obtener nitratos gracias a que estas lo fijan como ion amonio, que es asimilable por las plantas.
2. Al cultivar leguminosas, el suelo queda enriquecido con el nitrógeno que las bacterias han fijado. De este modo, queda disponible para otro tipo de cultivos.

ACTIVIDAD 15 (PÁGINA 169)

El sol, al igual que en todos los demás ciclos, brinda la energía que permite los cambios de la materia y la hace transitar por diferentes estados y componentes del ambiente.

ACTIVIDAD 16 (PÁGINA 170)

1. La concentración de DDT aumenta según se avanza en los niveles tróficos.
2. Esto se debe a que el DDT no puede ser degradado ni excretado por los organismos, acumulándose en sus tejidos.

EXPERIMENTO FINAL (PÁGINA 172)

Oriente a sus estudiantes en la correcta aislación de variables, para que la hipótesis tenga sentido y pueda ser puesta a prueba. Insístales en lo importante que es contar, al menos, con dos grupos de investigación, control y experimental. En este caso, la variable independiente es la concentración de nitrato; la variable dependiente, el crecimiento de los vegetales; y las variables controladas, las que se mantienen invariables en los dos grupos de investigación, como el tipo de planta (debe ser el mismo), la temperatura, la cantidad de agua para regar las plantas, entre otras.

EVALUACIÓN DE PROCESO (PÁGINA 173). Ver páginas 193 y 194 del Texto del Estudiante.

EVALUACIÓN FINAL (PÁGINAS 180 A 182). Ver páginas 194 y 195 del Texto del Estudiante.

Anexo N° 1

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 35** de la Guía.

Aprendizaje esperado

2. Diferenciar entre células procarionte y eucarionte, vegetal y animal, y los organelos de cada una de ellas.

Ítem I:

Habilidad: identificar.

Nivel de complejidad: bajo.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|---|
| 2.1 Diferencian la estructura de las células procarionte y eucarionte. (Preguntas 1 y 4) | Logrado | Responde correctamente las dos preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde correctamente una pregunta. |
| | Por lograr | Responde de manera incorrecta u omite. |
| 2.2 Comparan la estructura de las células animal y vegetal, identificando los organelos representativos de cada una de ellas. (Preguntas 2 y 3) | Logrado | Responde correctamente las dos preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde correctamente una pregunta. |
| | Por lograr | Responde de manera incorrecta u omite. |

Ítem II:

Habilidades: comparar, explicar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|--|
| 2.1 Diferencian la estructura de las células procarionte y eucarionte. (Pregunta 1) | Logrado | La tabla incluye al menos tres criterios de comparación. |
| | Medianamente logrado | La tabla presenta dos criterios de comparación. |
| | Por lograr | La tabla presenta un criterio de comparación u omite. |
| 2.2 Comparan la estructura de las células animal y vegetal, identificando los organelos representativos de cada una de ellas. (Preguntas 2 y 3) | Logrado | Responde correctamente las dos preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde correctamente una pregunta. |
| | Por lograr | Responde de manera incorrecta u omite. |

Solucionario

I. 1: A, 2: D, 3: D, 4: E.

II.

1. Células procariontes: primitivas, no poseen núcleo ni organelos, presentan un ADN circular desnudo. Células eucariontes: modernas, poseen núcleo y organelos, presentan ADN lineal asociado a proteínas. Semejanzas: tienen membrana plasmática, citoplasma y material genético, presentan ribosomas, realizan metabolismo, se reproducen, entre otras.
2. Células musculares: mitocondrias (energía). Espermatozoides: mitocondrias (energía) y lisosomas (degradación de estructuras, como la cubierta del ovocito). Células de hojas verdes: cloroplastos (fotosíntesis). Glóbulos blancos: lisosomas (degradación, fagocitosis).
3. Características físicas: relación superficie/volumen. Características metabólicas: energía cinética, movimiento de enzimas y sustratos.

Anexo N° 2

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 36** de la Guía.

Aprendizaje esperado

3. Reconocer las principales moléculas orgánicas que componen la célula, así como sus propiedades estructurales y energéticas.

Ítem I:

Habilidad: identificar.

Nivel de complejidad: bajo.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|---|
| 3.1 Reconocen las principales moléculas orgánicas, y sus características. | Logrado | Responde correctamente las cuatro preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde tres preguntas de manera correcta. |
| | Por lograr | Responde correctamente dos o menos preguntas u omite. |

Ítem II:

Habilidades: describir, asociar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|---|
| 3.1 Reconocen las principales moléculas orgánicas, y sus características. | Logrado | Completa correctamente toda la tabla. |
| | Medianamente logrado | Completa correctamente la tabla para dos de las biomoléculas. |
| | Por lograr | Completa correctamente la tabla para una o ninguna de las biomoléculas u omite. |

Solucionario

I. 1: A (no forman polímeros), 2: A, 3: C, 4: A.

II.

| Biomolécula | Característica | Ejemplo |
|------------------|---|---|
| Glúcidos | Reserva energética inmediata, estructura celular y matriz extracelular, reserva energética. | Glucosa, galactosa, fructosa, sacarosa, maltosa, lactosa, almidón, glucógeno, celulosa. |
| Lípidos | Reserva energética a largo plazo, hormonas, función estructural. | Grasas neutras, colesterol, fosfolípidos. |
| Ácidos nucleicos | Información genética, moléculas portadoras de energía, poderes reductores. | ADN, ARN, ATP, NADH. |

Anexo N° 3

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 37** de la Guía.

Aprendizajes esperados

4. Comprender que el catabolismo y el anabolismo son un conjunto de reacciones químicas que determinan el metabolismo celular; sobre la base de las principales moléculas que conforman la célula.
5. Reconocer que el funcionamiento de órganos y tejidos está determinado por la actividad de células especializadas.

Ítem I:

Habilidad: identificar.

Nivel de complejidad: bajo.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|--|----------------------|---|
| 4.1 Caracterizan las reacciones anabólicas y catabólicas. (Preguntas 1 a 3) | Logrado | Responde correctamente las cuatro preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde tres preguntas de manera correcta. |
| 5.2 Identifican los niveles de organización de los seres vivos. (Pregunta 4) | Por lograr | Responde correctamente dos o menos preguntas u omite. |

Ítem II:

Habilidades: analizar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|---|
| 5.1 Asocian el funcionamiento específico de las células con los tejidos y órganos, y con la función de cada uno de ellos. | Logrado | Responde correctamente las dos preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde una pregunta de manera correcta. |
| | Por lograr | Responde de manera incorrecta u omite. |

Solucionario

I. 1: D, 2: A, 3: E, 4: A.

II. 1. Las del ciclista, porque realiza actividades de mayor demanda energética.

2. Los alimentos poseen los nutrientes que sirven de ladrillos constructores de las células. Además, son la fuente de energía que estas necesitan para realizar sus actividades. Por lo tanto, una mala alimentación determina que las células no puedan construirse, repararse, crecer, reproducirse, ni realizar sus funciones específicas. Los tejidos que podrían resultar más dañados son el nervioso, el muscular y el óseo, que siguen en crecimiento y desarrollo durante la niñez.

Anexo N° 4

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 59** de la Guía.

Aprendizaje esperado

2. Describir la estructura y composición química de la membrana plasmática.

Ítems 1 y 2:

Habilidades: identificar, describir.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Crterios de evaluacón | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|--|----------------------|--|
| 2.1 Reconocen y caracterizan los componentes de la membrana plasmática. 2.2 Describen el modelo del mosaico fluido. | Logrado | Encuentra los diez conceptos en la sopa de letras y define correctamente nueve o diez. |
| | Medianamente logrado | Encuentra seis a diez conceptos en la sopa de letras, y define de manera correcta seis a nueve de ellos. |
| | Por lograr | Encuentra menos de seis conceptos en la sopa de letras y define correctamente cinco o menos, u omite. |

Solucionario

1. Horizontales. De arriba hacia abajo son: mosaico fluido, anfipático, fosfolípidos, cabeza hidrofílica.
Verticales. De izquierda a derecha son: colesterol, colas hidrofóbicas, glicocalix, bicapa, proteína, semipermeable.

2.

| Concepto | Definición |
|---------------------------|--|
| Mosaico fluido | Nombre que recibe el modelo estructural de la membrana plasmática. |
| Anfipático | Propiedad de ciertas moléculas, como los fosfolípidos, que tienen una zona que presenta afinidad por el agua, y otra, rechazo. |
| Fosfolípidos | Lípido complejo que forma la bicapa de la membrana plasmática. |
| Cabeza hidrofílica | Parte de los fosfolípidos que tiene afinidad con el agua. |
| Colesterol | Lípido complejo que forma parte de las membranas animales. |
| Colas hidrofóbicas | Parte de los fosfolípidos que "rechaza" el contacto con el agua. |
| Glicocalix | Parte de la membrana plasmática, formada por azúcares, que se encuentra en el lado externo de esta. |
| Bicapa | Organización que presentan los fosfolípidos en la membrana plasmática. |
| Proteína | Biomolécula que forma parte de la membrana plasmática. |
| Semipermeable | Propiedad de la membrana que se relaciona con la capacidad para seleccionar las sustancias que la atraviesan. |

Anexo N° 5

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 60** de la Guía.

Aprendizaje esperado

- Reconocer la membrana plasmática como una estructura capaz de transportar, selectivamente, sustancias hacia el interior y exterior de la célula.

Ítems 1 y 2:

Habilidades: interpretar, analizar.

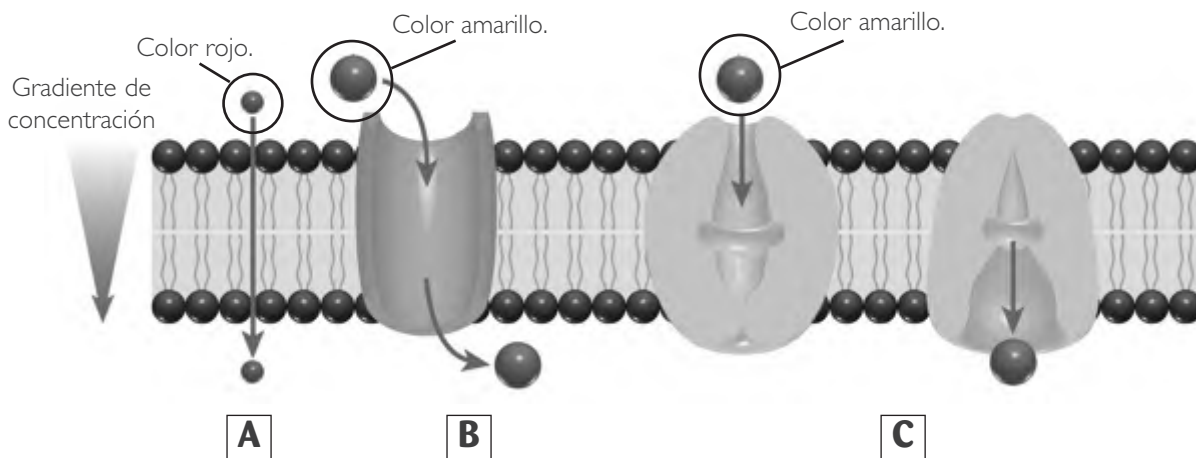
Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|--|
| 3.2 Caracterizan y comparan los distintos tipos de transporte que ocurren a través de la membrana plasmática. | Logrado | Encierra de manera correcta las tres moléculas y responde acertadamente cuatro o cinco preguntas. |
| | Medianamente logrado | Encierra correctamente dos o tres moléculas y responde acertadamente dos o tres preguntas. |
| | Por lograr | Encierra de manera correcta dos o menos moléculas y responde acertadamente menos de dos preguntas u omite. |

Solucionario

1.



- B (canal) y C (carrier).
 - A.
 - Ninguno.
 - A, porque utiliza la bicapa de fosfolípidos.
 - Están todos.

Anexo N° 6

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 61** de la Guía.

Aprendizaje esperado

4. Describir el transporte que experimenta el agua a través de la membrana plasmática (osmosis).

Ítems 1 y 2:

Habilidades: analizar, inferir.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|--|
| 4.2 Inferen el comportamiento de una célula en diferentes medios, a variadas concentraciones. | Logrado | Dibuja de manera correcta el aspecto de la planta y las células, y responde acertadamente cinco o seis preguntas. |
| | Medianamente logrado | Dibuja correctamente el aspecto de la planta y las células, y responde acertadamente tres o cuatro preguntas. |
| | Por lograr | Dibuja de manera correcta el aspecto de la planta y las células, y responde acertadamente dos o menos preguntas u omite. |

Solucionario

1. La planta debe verse marchita y las células vegetales plasmolizadas.
2.
 - a. Hipertónico, porque tenía mayor concentración de solutos (sales de mar).
 - b. A favor del gradiente de concentración, desde un medio hipotónico a uno hipertónico.
 - c. Se alejó de la pared celular.
 - d. Principalmente proteínas (aquaporinas) y, en menor proporción, fosfolípidos.
 - e. Isotonicidad.
 - f. Osmosis.

Anexo N° 7

A continuación, se presenta el solucionario de la **Actividad experimental** de la **página 83** de la Guía.

Solucionario

1. Después de agregarles solución de sacarosa, los estomas se cierran.
2. Lo anterior se debe a que, como el medio extracelular se vuelve hipertónico, las células oclusivas pierden agua y los estomas se cierran.
3. Después de agregarles agua destilada, los estomas se abren.
4. Al estar en contacto con la solución de sacarosa (medio hipertónico), los estomas se cierran, porque las células oclusivas pierden agua de su citoplasma, lo que determina la disminución de su volumen. En presencia de agua destilada (medio hipotónico), los estomas se abren, porque el agua ingresa al citoplasma de las células oclusivas, ocasionando que estas se vuelvan turgentes.

Anexo N° 8

A continuación, se presenta el solucionario de la **Lectura científica** de la **página 84** de la Guía.

Solucionario

1. El arroz dorado posee más betacaroteno que el tradicional.
2. Al contener más betacaroteno, el arroz dorado podría disminuir la prevalencia de casos de ceguera infantil.
3. Porque no se ha logrado que el arroz dorado produzca la cantidad de betacaroteno suficiente para asegurar la dosis necesaria en una dieta normal de arroz. Además, hay objeciones éticas respecto del uso de alimentos transgénicos, puesto que aún no se determina si estos provocan o no problemas de salud en las personas.
4. Respuesta variable, según la postura de los alumnos y alumnas respecto del uso de alimentos transgénicos.

Anexo N° 9

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 85** de la Guía.

Aprendizaje esperado

- Reconocer la función de los niveles tróficos y las relaciones que se establecen entre ellos.

Ítem I:

Habilidad: asociar.

Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|--|
| 4.1 Identifican los niveles tróficos y los relacionan entre sí. | Logrado | Asocia correctamente las seis afirmaciones con el nivel trófico correspondiente. |
| | Medianamente logrado | Asocia de manera correcta cuatro o cinco afirmaciones con el nivel trófico que corresponde. |
| | Por lograr | Asocia correctamente tres o menos afirmaciones con el nivel trófico que corresponde u omite. |

Ítem II:

Habilidades: comparar, representar.

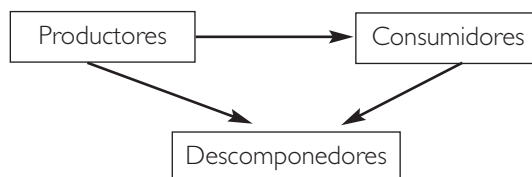
Nivel de complejidad: medio.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|---|
| 4.1 Identifican los niveles tróficos y los relacionan entre sí. | Logrado | Responde de manera correcta las cuatro preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde tres preguntas de manera correcta. |
| | Por lograr | Responde correctamente dos o menos preguntas u omite. |

Solucionario

- Productores: 4 y 6. Consumidores: 1 y 2. Descomponedores: 2, 3 y 5.
- Según el mecanismo de obtención de materia y energía del entorno.
 - Los consumidores pertenecen al reino animal y obtienen materia y energía al ingerir otros organismos o partes de ellos. Los descomponedores pertenecen a los reinos monera, protista o fungi, y obtienen materia y energía al descomponer los tejidos de otros organismos, o sus desechos.
 - Los organismos consumidores consumen oxígeno y liberan dióxido de carbono que corresponden, respectivamente, a productos y reactantes de la fotosíntesis.
 - Respuesta variable. Un posible esquema que los y las estudiantes pueden hacer es:



Anexo N° 10

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 107** de la Guía.

Aprendizajes esperados

2. Representar la transferencia de materia y energía entre los seres vivos, a través de pirámides ecológicas.
3. Cuantificar flujos de materia y energía en los ecosistemas, y la productividad de estos; y conocer los principales factores que modifican esta productividad.

Ítems 1 y 2:

Habilidades: interpretar, analizar.

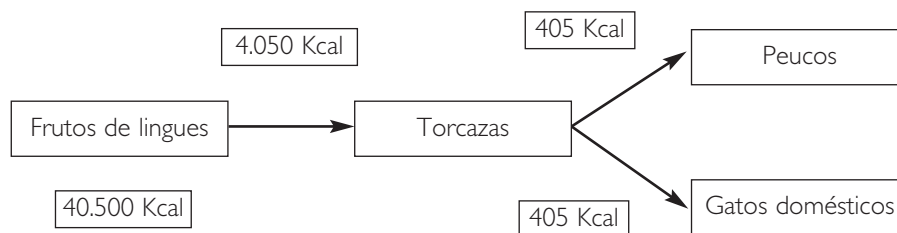
Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|--|
| 2.1 Representan la transferencia de energía entre organismos. | Logrado | Completa de manera correcta el esquema y responde acertadamente las dos preguntas. |
| | Medianamente logrado | Completa correctamente el esquema y responde acertadamente una pregunta. |
| 3.1 Cuantifican el flujo de materia y energía en situaciones dadas. | Por lograr | Completa de manera incorrecta el esquema y responde erradamente las preguntas u omite. |

Solucionario

1.



2. a. Un herbívoro se ubicaría en el mismo nivel que las torcazas. Si se come los frutos de lingües, incorporaría 4.050 Kcal.
- b. Dos cadenas tróficas:
 - Frutos de lingües-torcazas-peucos.
 - Frutos de lingües-torcazas-gatos domésticos.

Anexo N° 11

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 108** de la Guía.

Aprendizaje esperado

3. Cuantificar flujos de materia y energía en los ecosistemas, y la productividad de estos; y conocer los principales factores que modifican esta productividad.

Ítem:

Habilidades: interpretar, analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|---|
| 3.1 Cuantifican el flujo de materia y energía en situaciones dadas. | Logrado | Responde correctamente las cuatro preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde tres preguntas de manera correcta. |
| | Por lograr | Responde correctamente dos o menos preguntas u omite. |

Solucionario

1. El valor de **X** es 300 Kcal. **Y** tiene un valor de 3.000 Kcal o 30 Kcal, según si los descomponedores se alimentan del productor o del consumidor secundario, respectivamente.
2. El consumidor secundario recibe el 1% de la energía inicial.
3. La cantidad de energía que reciben los descomponedores puede ser alta o baja, dependiendo del nivel trófico al que pertenezca el organismo de cuyos restos o desechos se alimente.
4. Desde el punto de vista energético, es más ventajoso para el ser humano alimentarse de vegetales, ya que la energía que puede incorporar a partir de ellos es mayor que al ingerir alimentos de origen animal.

Anexo N° 12

A continuación, se presentan la tabla de especificaciones y el solucionario de los ítems de la **Evaluación formativa** que aparece en la **página 109** de la Guía.

Aprendizaje esperado

- 6. Describir el proceso de bioacumulación (o amplificación biológica) de sustancias químicas, que se produce en los distintos niveles tróficos.

Ítems 1, 2 y 3:

Habilidades: crear, interpretar, analizar.

Nivel de complejidad: alto.

Rúbrica:

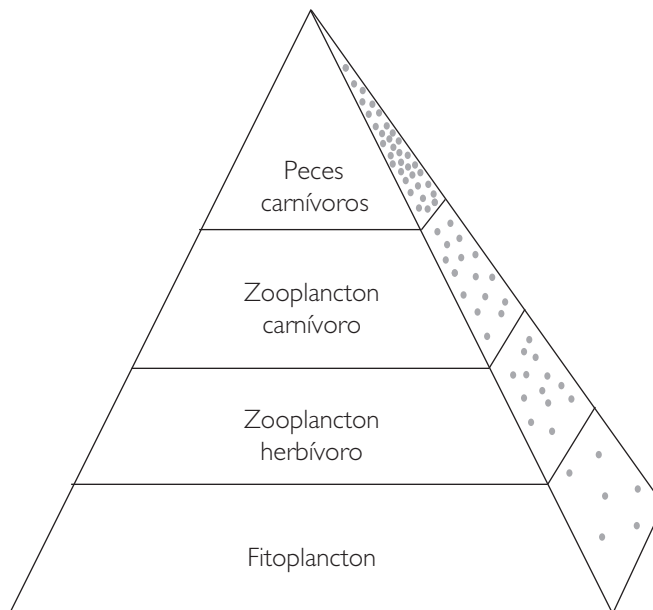
| Criterios de evaluación | Niveles de logro | Indicadores de logro |
|---|----------------------|--|
| 6.1 Describen, mediante ejemplos, el proceso de bioacumulación o amplificación biológica. | Logrado | Responde correctamente las tres preguntas. |
| | Medianamente logrado | Responde dos preguntas de manera correcta. |
| 6.2 Interpretan información sobre el proceso de bioacumulación. | Por lograr | Responde correctamente una o ninguna pregunta u omite. |

Solucionario

1.



2 y 3.



La explicación debe incluir la idea de que producto del efecto de bioacumulación o amplificación biológica, la concentración de sustancias tóxicas, como el mercurio, se incrementa en los tejidos de los organismos a medida que estos se alejan del nivel trófico de los productores.

TEXTOS

- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B., *Biología. La vida en la Tierra*, Pearson Educación, 8ª edición, México, 2008.
- Colinvaux, P., *Por qué son escasas las fieras*, Ediciones Orbis, Buenos Aires, 1985.
- Margalef, R., *Ecología*, Ediciones Omega, Barcelona, 1998.
- Miller, K. y Levine, J., *Biología*, Pearson Prentice Hall, 5ª edición, EE. UU., 2004.
- Purves W. et al., *Life: The Science of Biology*, Sinauer Associates, 5ª edición, EE. UU., 1997.
- Solomon, E., Berg, L. et. al., *Biología de Vilee*, McGraw-Hill Interamericana Editores, 4ª edición, México, 1998.

ARTÍCULOS DE REVISTAS

- González Amaldo (Universidad de La Habana, Cuba), "El concepto de `energía´ en la enseñanza de las ciencias", *Revista Iberoamericana de Educación*.
En: www.rieoei.org/deloslectores/1184gonzalez.pdf
- González, I., Muena, V., Cisternas, M. y Neaman, A., "Acumulación de cobre en una comunidad vegetal afectada por contaminación minera en el valle de Puchuncaví, Chile central". *Revista Chilena de Historia Natural* [online]. 2008, vol. 81, n° 2 [citado 2009-02-08], pp. 279-291.
En: www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2008000200010&script=sci_arttext
- "Pesticidas amenazan la lactancia materna". *Revista Creces*, octubre de 1987.
En: www.creces.cl/new/index.asp?imat=%20%20%3E%20%203&tc=3&nc=5&art=852
- Sandoval, A. y Stuardo A., "Compost, una buena alternativa de sustrato", Centro de semillas de árboles forestales, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile.
En: www.cesaf.uchile.cl/cesaf/n13/2.html

UNIDADES 1 Y 2

- Acción de la cocaína en la membrana plasmática de las neuronas:
www.ameceac.org/publ2.html
- Animaciones del transporte de sustancias a través de la membrana plasmática:
www.biologia.edu.ar/animaciones/membrana/ppal.htm
www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/biomembrane1/permeability.html
- Contaminación ambiental con sustancias tóxicas:
www.mundoazul.org/info_toxicas.htm
- Ecosistemas terrestres:
www.conama.cl/portal/1301/article-44523.html
- Efecto del etanol en las membranas plasmáticas:
www.bvs.hn/RMH75/pdf/1993/pdf/Vol61-1-1993-4.pdf
- Fibrosis quística:
www.clinicalascondes.cl/Area_Academica/Revista_Medica_Abril_2002/articulo_003.htm
- Obtención de la enzima juanasa:
www.innovacionmadeinchile.cl/innovadores/industria/enzima_krill.html
- Proceso de biolixiviación en el procesamiento del mineral de cobre:
www.codelcoeduca.cl/proceso/biolixiviacion/biolixiviacion.asp
- Teoría endosimbiótica:
www.biologia.edu.ar/biodiversidad/proca-eucariotas.htm

UNIDADES 3 Y 4

- Conama. Biodiversidad en Chile:
www.conama.cl/portal/1301/printer-43611.html
- Conama. Contaminación ambiental en Chile.
www.sinia.cl/1292/propertyvalue-13459.html
- Dirección Meteorológica de Chile. Cambio climático:
www.meteochile.cl/ayudaest.html
- Ciclo del nitrógeno:
www.youtube.com/watch?v=e0UkOb15RAA
- Ciclo del fósforo:
www.youtube.com/watch?v=PuCisvis5_o

