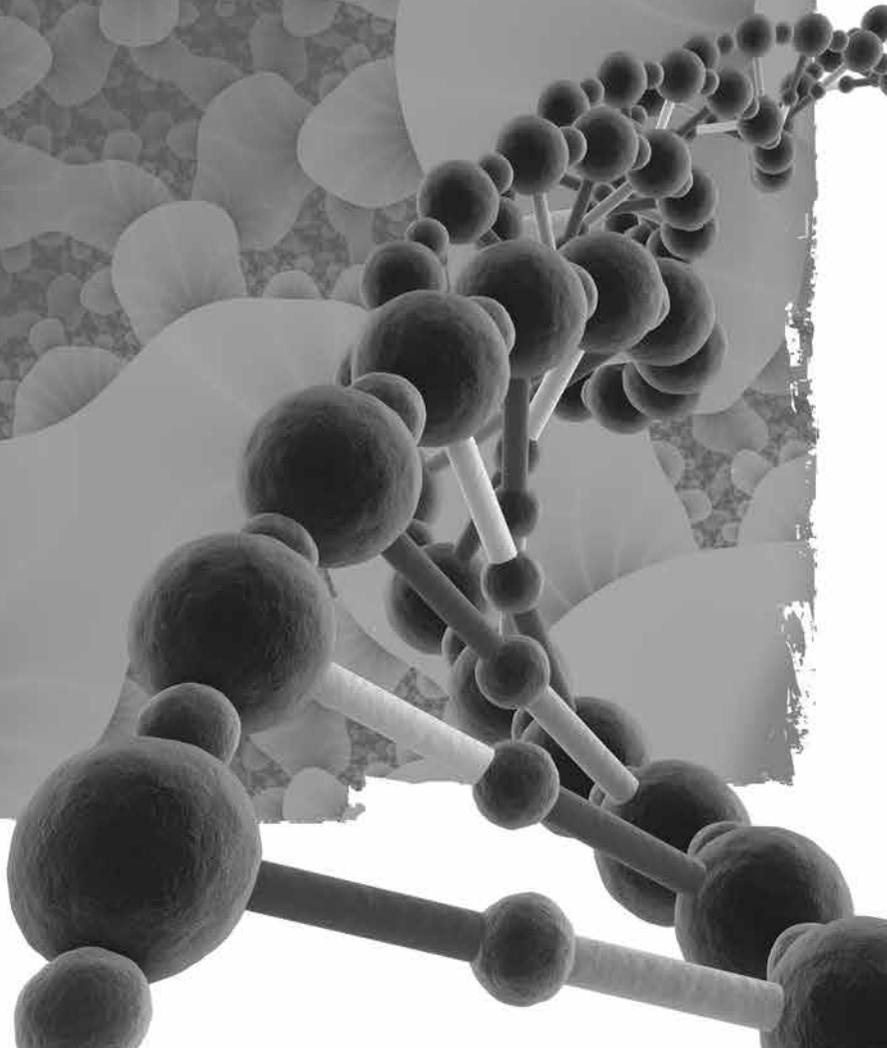


LIBRO PARA
EL DOCENTE

BIOLOGÍA PARA PENSAR

Intercambios de materia y energía de los sistemas
biológicos: de la célula a los ecosistemas

PROGRAMA
Kapelusz
PARA PENSAR
EDUCACIÓN SECUNDARIA



Kapelusz
norma

Diseño gráfico: Estudio Brújula.

Diseño de tapa: Jimena Ara Contreras, Estudio Brújula.

Diagramación: Estudio Golum.

Coordinación de Producción: Juan Pablo Lavagnino.

Asistencia de Producción: María Felicitas Junco.

Avendaño, Virginia

Biología : intercambios de materia y energía de los sistemas biológicos : libro para el docente / Virginia Avendaño y Sebastián Romeu ; edición literaria a cargo de Cecilia Espósito. - 1a ed. - Buenos Aires : Kapelusz, 2010.

18 p. ; 22x28 cm.

ISBN 978-950-13-0370-4

1. Biología. 2. Libro del Docente. I. Romeu, Sebastián II. Espósito, Cecilia, ed. lit. III. Título CDD 371.1

© **KAPELUSZ EDITORA S. A.**, 2010

San José 831, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Internet: www.kapelusz.com.ar

Teléfono: 5236-5000.

Obra registrada en la Dirección Nacional del Derecho de Autor.

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723.

Libro de edición argentina.

Impreso en la Argentina.

Printed in Argentina.

ISBN: 978-950-13-0370-4

Ø PROHIBIDA LA FOTOCOPIA (Ley 11.723). El editor se reserva todos los derechos sobre esta obra, la que no puede reproducirse total o parcialmente por ningún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo el de fotocopiado, el de registro magnetofónico o el de almacenamiento de datos, sin su expreso consentimiento.

Primera edición.

Esta obra se terminó de imprimir en enero de 2011, en los talleres de Primera Clase Impresores, California 1231, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Desde el **Departamento Editorial de Kapelusz editora S. A.** agradecemos la colaboración de la comunidad educativa de todo el país que nos ayudó a realizar este material, haciéndonos llegar sus comentarios y aportando sugerencias.

A todos ellos dedicamos este libro esperando que, con él, alumnos y docentes logren interesantes y productivos aprendizajes, y sabiendo que el camino del crecimiento implica esfuerzos que nos hacen a todos mejores.



BIOLOGÍA PARA PENSAR

Intercambios de materia y energía de los sistemas
biológicos: de la célula a los ecosistemas



Autoría:

Virginia Avendaño y Sebastián Romeu.

Edición y corrección:

Cecilia Espósito.

Dirección del área de Ciencias Naturales:

Florencia N. Acher Lanzillotta.

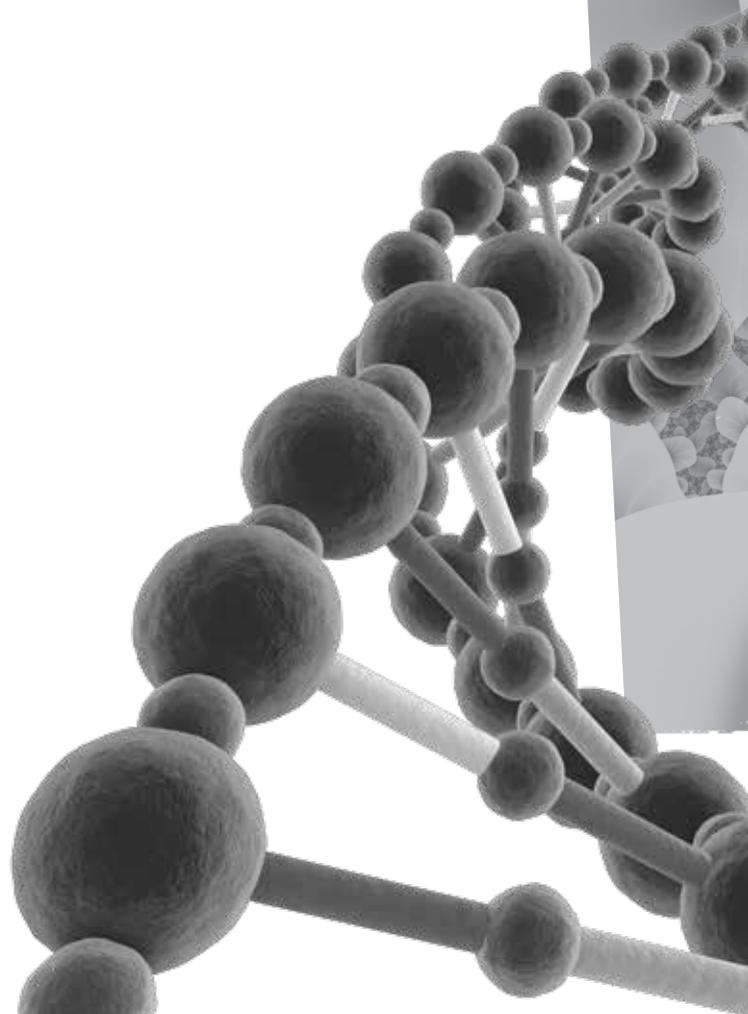
Jefatura de Arte:

Silvina Gretel Espil.

Gerencia de Contenidos:

Profesor Diego Di Vincenzo.

Kapelusz
norma



[PLANIFICACIÓN ANUAL]

CAPÍTULO	CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Introducción. La construcción del conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none">• Características del conocimiento científico.• Los problemas: identificación y planteamiento. El papel de la teoría en la observación. El papel de la experimentación.• La ciencia y la tecnología como campo específico del saber.• Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en diferentes momentos históricos.• Las revoluciones científicas. La comunidad científica y la validación de conocimientos.• Ética e investigación científica. El control social de la investigación científica.	<ul style="list-style-type: none">• Conocer el concepto actual de ciencia.• Apreciar y diferenciar los métodos científicos más conocidos.• Comprender que las ideas teóricas pueden cambiar con el tiempo.• Conocer el modo en que las ideas teóricas conducen a predicciones que pueden ser puestas a prueba empíricamente o no.
1. La organización de la materia en los sistemas vivos	<ul style="list-style-type: none">• Estudio de los seres vivos como sistemas.• Características comunes en los seres vivos.• Sistemas vivos, simples y complejos.	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar la noción de sistema para analizar procesos de intercambios y transformaciones de materia y energía en los seres vivos.• Identificar y clasificar las características comunes de los seres vivos.• Comprender que existen seres vivos con diferente grado de complejidad.• Analizar los principales procesos de entrada, transformación y salida de materia y energía en los sistemas vivos.
2. La composición química de los sistemas vivientes	<ul style="list-style-type: none">• Componentes de la materia viva.• Composición química de los sistemas vivientes.• Componentes inorgánicos y orgánicos.• Introducción al concepto de metabolismo.• Biomoléculas: Monómeros y polímeros. Macromoléculas y micromoléculas. Estructura, clasificación, propiedades y aplicaciones. Relaciones entre las estructuras y las funciones biológicas que cumplen.• Enzimas: clasificación y mecanismos de acción.• El agua, molécula clave de la bioquímica.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar qué componentes forman a los seres vivos.• Discriminar entre componentes inorgánicos y orgánicos de los seres vivos.• Comprender qué es el metabolismo y sus variantes.• Explicar y describir las características de las biomoléculas.• Establecer relaciones entre las biomoléculas y su función biológica.• Identificar y comprender el papel de las enzimas en la actividad metabólica.• Comprender y valorar el papel del agua en la actividad biológica.
3. La ingestión y la digestión de los alimentos	<ul style="list-style-type: none">• Alimentación y nutrición.• Clasificación de nutrientes.• Sistema digestivo, estructura y función.• Homeostasis en el sistema digestivo.• Fisiología comparada del sistema digestivo.	<ul style="list-style-type: none">• Conocer las diferencias entre alimento y nutriente.• Identificar los tipos de nutrientes que existen.• Conocer la estructura del sistema digestivo y su función.• Comprender el equilibrio y la regulación en el sistema digestivo.• Justificar que la nutrición es una función universal de los seres vivos recurriendo a ejemplos de la diversidad de estructuras y comportamientos que cumplen dicha función.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- **Identificación** de los elementos necesarios para construir el concepto de ciencia.
- **Comparación** de modelos explicativas que se han sucedido en el tiempo.
- **Debate** sobre el valor de los diferentes métodos científicos.
- **Descripción** del contexto, proceso de análisis y **validación** de la construcción del conocimiento científico.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.
- **Lectura** de textos de divulgación científica.

- **Presentación** de diferentes sistemas para asociar a los seres vivos con sistemas abiertos.
- **Explicación** de por qué los seres vivos son sistemas abiertos.
- **Identificación** de los seres vivos de acuerdo con su nivel de complejidad.
- **Ensayo** de clasificación de los seres vivos según criterios comunes.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.
- **Lectura** de textos de divulgación científica.

- **Análisis** y **clasificación** de los componentes de los seres vivos.
- **Interpretación** y **clasificación** del metabolismo.
- **Explicación** y **descripción** de las características de las biomoléculas.
- **Comprensión** de las relaciones entre las biomoléculas y su función.
- **Interpretación** de la actividad de las enzimas.
- **Valorización** del papel del agua en el metabolismo.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Comprensión** de la diferencia entre alimento y nutriente.
- **Clasificación** de nutrientes de acuerdo con diferentes criterios.
- **Elaboración** de modelos escolares para comprender la estructura y función del sistema digestivo.
- **Comparación** de diferentes modelos de estructuras y fisiologías digestivas en los seres vivos.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.
- **Lectura** de textos de divulgación científica.

RECURSOS

Lecturas complementarias para los alumnos

Wolovelsky Eduardo G., *El siglo ausente. Manifiesto sobre la enseñanza de la ciencia*, Buenos Aires, Libros del Zorzal, 2008.

Recursos digitales*

La clave del misterio de la vida y Viaje dentro de la célula [videos educativos.

Ambos documentales se pueden ver en su sitio original: www.uctv.tv; están en inglés, por lo cual representan una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente con la materia Inglés.]: <http://www.ciencia-alternativa.org/videos.htm>

Recursos digitales

España. Ministerio de Educación. "Los bioelementos", en *Proyecto Biosfera* [información sobre bioelementos y biomoléculas]: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/biomol/contenidos1.htm>

Argentina. Universidad del Nordeste, "Estructura de la materia", en *Hipertextos del área de Biología* [información sobre los componentes de la materia]: <http://www.biologia.edu.ar/macromoleculas/biomoleculas.htm>

Academia Minas. Química orgánica [sitio dedicado a la química orgánica, información en línea y para descarga y múltiples modelos]: <http://www.quimicaorganica.net>

Argentina. Universidad del Nordeste, "Mecanismo de acción de las enzimas", en *Hipertextos del área de Biología* [descripción de cómo se produce la actividad enzimática en el metabolismo]: <http://www.biologia.edu.ar/metabolismo/enzimas.htm>

Lecturas complementarias para los alumnos

Forno, Jorge. "Las bacterias de antes no usaban arsénico" en *Suplemento Futuro, Diario Página/12* [artículo de divulgación científica sobre formas de vida que subsisten a partir de arsénico y fósforo]:

<http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/futuro/13-2453-2010-12-13.html>

Recursos digitales

España. Ministerio de Educación. "Función de digestión", en *Proyecto Biosfera* [actividad interactiva sobre el proceso digestivo, con comprobación y pistas para resolverla]: http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Funciones/activ_video.htm

Medical TV, <resultado de búsqueda "sistema digestivo"> [sitio de videos y animaciones sobre contenidos vinculados con la medicina]: <http://www.medicaltv.es/etiqueta/digestion/>

Skool. *Experimentos sobre la digestión* [lección digital que presenta y explica experimentos históricos que fueron hitos en la comprensión del sistema digestivo, con test en línea incluido]:

http://media.educ.ar/skool/biology/digestion/transcriptos/digestion_experiments/index.html

Películas para analizar

Super Size Me, dirigida por Morgan Spurlock (2004).

[PLANIFICACIÓN ANUAL]

CAPÍTULO	CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
4. La respiración	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema respiratorio humano, estructura. • Fisiología de la respiración. • Homeostasis en el sistema respiratorio. • Fisiología comparada del sistema respiratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir el concepto de la respiración en los seres humanos. • Explicar y comparar la respiración sistémica con la celular. • Analizar la fisiología de la respiración. • Comprender el equilibrio y la regulación en el sistema respiratorio. • Justificar que la respiración es una función universal de los animales mediante ejemplos con diversos sistemas de respiración.
5. La circulación	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema circulatorio humano, estructura. • Fisiología de la circulación. • Homeostasis en el sistema circulatorio. • Fisiología comparada del sistema circulatorio. • Alteraciones fisiológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir el concepto de la circulación en los seres humanos. • Explicar la circulación sistémica en el cuerpo humano. • Analizar la fisiología de la circulación. • Comprender el equilibrio y la regulación en el sistema circulatorio. • Justificar el rol central de la circulación en los seres humanos y otras especies animales. • Comprender que las alteraciones en el funcionamiento de la circulación repercuten en todo el organismo.
6. La excreción	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema excretor humano, estructura. • Fisiología de la excreción. • Formación y composición de la orina. • Homeostasis en el sistema excretor. • Fisiología comparada del sistema excretor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los procesos de excreción implicados en el mantenimiento del equilibrio interno en los animales. • Comprender el equilibrio y la regulación en el sistema circulatorio. • Justificar que la excreción es una función de los animales mediante ejemplos con diversos sistemas de excreción. • Comparar los mecanismos que mantienen el balance hídrico dentro del organismo de animales terrestres, dulceacuícolas y marinos. • Comparar adaptaciones fisiológicas en la excreción en diferentes animales.
7. La salud, la alimentación y la cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de alimento y nutriente. • Dimensiones de la alimentación. • Ración Diaria Recomendada (RDR). • Balance energético. • Peso corporal. • Macro y micronutrientes, clasificación e importancia. • Alimentación saludable. • Trastornos alimenticios (TA). • Factores sociales y culturales que favorecen los TA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el concepto de alimento y de nutriente para evitar ambigüedades. • Conocer y reflexionar acerca de la alimentación saludable. • Definir y relacionar las dimensiones de la alimentación. • Interpretar cómo se constituye la RDR. • Comprender la importancia del balance energético. • Reflexionar sobre los TA y los factores sociales que los promueven.
8. La percepción sensorial, la integración de la información y la respuesta motora del organismo	<ul style="list-style-type: none"> • Características e importancia del sistema nervioso. • Características del sistema locomotor. • Organización del sistema nervioso. • Dolor. • Homeostasis. • Señalización sináptica: neurotransmisores y receptores de membrana. • Reflexión acerca de la teoría de selección clonal. • Técnicas utilizadas por la medicina preventiva en relación al sistema nervioso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características del sistema nervioso y su importancia. • Conocer las características del sistema locomotor. • Identificar las distintas estructuras que forman al sistema nervioso. • Relacionar el funcionamiento del sistema nervioso con sensaciones específicas, como el dolor. • Comprender el sistema nervioso como receptor de estímulos y productor de respuestas, y el sistema locomotor como un efector de respuestas. • Elaborar reflexiones acerca de la teoría de selección clonal. • Vincular la medicina preventiva con el cuidado del sistema nervioso.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- **Explicación** del concepto de respiración y su importancia en la nutrición de los seres vivos.
- **Modelización** del proceso de respiración
- **Comprensión** de la homeostasis del sistema respiratorio.
- **Discusión y argumentación** sobre la importancia de la respiración en los animales.
- **Visualización** de videos y **lectura** de artículos de difusión científica.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Explicación** del concepto de circulación.
- **Modelización** de la circulación sistémica.
- **Análisis y explicación** de la fisiología del sistema circulatorio.
- **Discusión y argumentación** sobre la importancia de la circulación en la mayoría de los animales.
- **Dramatización** sobre las alteraciones fisiológicas del sistema circulatorio.
- **Visualización** de recursos didácticos multimediales de internet.

- **Explicación** del concepto de excreción.
- **Elaboración** de modelos escolares de la excreción.
- **Análisis y explicación** de la fisiología del sistema excretor.
- **Discusión y argumentación** sobre la importancia de la excreción en los animales.
- **Visualización** de recursos didácticos multimediales de Internet.

- **Explicación** de los conceptos de alimento y nutriente.
- **Elaboración** de afiches informativos sobre las dimensiones de la salud.
- **Discusión** sobre la importancia de la RDR y cómo lograr un buen balance energético.
- **Elaboración** de folleto para divulgar resultados de un debate.
- **Concientización** mediante exposición de películas y de lectura de historias de personas con TA.
- **Visualización** de recursos didácticos multimediales de Internet.

- **Explicación** del sistema nervioso y valoración de su función de relación.
- **Descripción** de las características del sistema locomotor.
- **Identificación y relación** de las estructuras del sistema nervioso.
- **Establecimiento** de vínculos entre los sistemas nervioso y locomotor.
- **Modelización** del circuito que sigue la información desde que ingresa como estímulo hasta que egresa como respuesta.
- **Reflexión y discusión** sobre las consecuencias de la teoría de selección monoclonal.
- **Valoración** de la importancia de la medicina preventiva para conservar la salud del sistema nervioso.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

RECURSOS

Recursos digitales

IndagaLA. *Descubriendo el sistema respiratorio* [guía para los docentes con actividades para desarrollar trabajos grupales sobre el proceso respiratorio]: http://www.indagala.org/bdd_image/Actividad%20III%20Descubriendo%20el%20sistema%20respiratorio.pdf

Salud de altura. "Sistema respiratorio", en *¿Cómo funciona mi cuerpo?* [descripción audiovisual clara y detallada del proceso respiratorio]: <http://www.saluddealtura.com/?id=726>

Canal Encuentro. Horizontes. *Protección respiratoria en la construcción* [video explicativo sobre medidas de prevención de enfermedades respiratorias en obras en construcción. Permite el repaso de los contenidos teóricos]: <http://encuentro.gov.ar/nota-3134-Video-Proteccion-respiratoria-en-la-construccion.html>

Recursos digitales

MedLine Plus, *Sangre, corazón y circulación* [glosario y esquema sobre la función de la circulación y sus alteraciones]: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/bloodheartandcirculation.html>

Skoolool. *El corazón como bomba doble* [lección digital con esquemas animados sobre la circulación en el corazón humano, con test en línea incluido]: http://media.educ.ar/skoolool/biology/heart_double_pump/index.html

Películas para analizar

John Q., dirigida por Nick Cassavetes (2002).

Recursos digitales

MedLine Plus, *Riñones y sistema urinario* [glosario y esquema sobre la función de la excreción y sus alteraciones]: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/kidneysandurinarysystem.html>

Skoolool. *La defecación* [lección digital sobre la defecación con test en línea incluido]: <http://www.educ.ar/educar/site/educar/skoolool-tm-leccion.-sistema-excretor.html>

Lecturas complementarias para alumnos

Sitio web de la Asociación de Lucha contra la Bulimia y la Anorexia (ALUBA): <http://www.aluba.org.ar>

Películas para analizar

Super Size Me, dirigida por Morgan Spurlock (2004). [Esta película permite articular y abordar de modo transversal contenidos de varios capítulos (3 al 7).]

Recursos digitales

Science Stage, "Sinapsis" [animación y texto explicativo de cómo se produce la sinapsis]: <http://sciencestage.com/v/1544/sinapsis.html>

Cordero, Ramón. Es obligatorio respirar [presentación expositiva sobre los reflejos relaciones al sistema respirtario. Permite la integración de los capítulos 6 y 8.]: <http://www.educ.ar/educar/site/educar/el-obligatorio-respirar.html>

[PLANIFICACIÓN ANUAL]

CAPÍTULO	CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
9. Las funciones de regulación en el organismo humano	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación en el organismo humano. • Procesos de regulación y homeostasis. • Regulación neuroendocrina. • Factores hipotalámicos y neurohormonas. • Actividad hormonal, homeostasis de la glucosa. • Retroalimentación positiva y negativa. • Eje de regulación neurohormonal: ejes de crecimiento, tiroideo, suprarrenal. • Funciones hormonales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender cómo se realiza la regulación en el cuerpo humano. • Identificar diferentes estructuras que intervienen en la regulación. • Comprender cómo se produce la regulación neuroendocrina. • Conocer cómo se produce la regulación de la glucosa en sangre. • Comprender cómo se constituye cada uno de los ejes de regulación. • Analizar la función de las principales hormonas.
10. El sistema inmunitario en el organismo humano	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema inmunitario, defensa del organismo. • Células del sistema inmunitario. • Sistemas de protección innatos y adaptativos. • Barreras de defensa. • Procesos inflamatorios. • Fagocitosis. • Sistema inmunitario adaptativo. • Teoría de la selección clonal. • Transplantes de órganos. • Rechazo inmunitario al trasplante. • Sistema inmunitario, y alergias y enfermedades autoinmunes. • Sistema inmunitario y VIH (Virus de Inmunodeficiencia Humana). 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las diferentes barreras de defensa del cuerpo humano. • Valorar cada una de las barreras de defensa del organismo humano. • Reconocer cuándo interviene cada tipo de barrera de defensa. • Establecer diferencias entre los diferentes sistemas de protección. • Conocer las aplicaciones de la teoría de la selección clonal. • Reflexionar y discutir sobre la importancia de los trasplantes de órganos. • Conocer las diferentes alteraciones que afectan al sistema inmunitario.
11. La reproducción humana	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de la vida. • Caracteres sexuales primarios y secundarios. • Sistema reproductor humano. Maduración de las células sexuales. Ciclo menstrual. • Fecundación. Desarrollo embrionario. • Esterilidad. Fecundación asistida. • Hormonas relacionadas con la reproducción, el embarazo y la lactancia (LH-FHS, oxitocina y prolactina como hormonas hipofisarias, y las esteroides: estradiol, testosterona, etc.). • Búsqueda del equilibrio biopsicosocial. • Sexualidad: etapas. Relación entre sexualidad, comunicación, sentimiento y genitalidad. • Planteo ético: planificación reproductiva, esterilidad, fecundación asistida, enfermedades asociadas a alteraciones cromosómicas y génicas. • Medidas preventivas frente a ITS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia de la función de reproducción para la perpetuación humana. • Diferenciar los caracteres sexuales primarios y secundarios. • Conocer la estructura y función de los sistemas de reproducción humana. • Comprender cómo es el proceso de retroalimentación que regula el funcionamiento de los sistemas de reproducción en hombres y mujeres. • Identificar los procesos de fecundación y gestación. • Conocer las alternativas existentes cuando los sistemas de reproducción tienen su función alterada. • Identificar distintas ITS y cómo prevenirlas.
12. Bases genéticas de la herencia	<ul style="list-style-type: none"> • Genética y la herencia biológica. • Primeras investigaciones sobre la herencia en los seres vivos. • Terminología científica sobre la genética y la herencia biológica, sus cambios a través del tiempo. • Principios mendelianos. • Teoría cromosómica de la herencia. • Genética y ADN. • Genética y sexo. • Relaciones entre la herencia biológica y el ambiente. • Genes, estructura y función. • Cambios en la herencia biológica, mutaciones y recombinaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las ideas sobre herencia biológica que se desarrollaron en el ámbito científico. • Comprender la importancia de la genética para ciencia, la tecnología y la sociedad. • Relacionar los conocimientos de la genética mendeliana con la Teoría cromosómica de la herencia. • Establecer vínculos entre los conceptos de genética y ADN. • Relacionar la genética con el sexo. • Comprender la influencia del ambiente en la herencia biológica. • Conocer la estructura y función de los genes. • Explicar la relación entre genes mutaciones y recombinaciones.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- **Explicación** de la regulación en el cuerpo humano.
- **Exposición** audiovisual sobre los procesos de regulación y homeostasis.
- **Explicación** de la regulación neuroendocrina y de los ejes de regulación del sistema endocrino.
- **Esquematación** de los procesos de regulación hormonal.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Explicación** de las distintas barreras y sistemas de protección del sistema inmunitario.
- **Modelización** de cada una de las barreras de defensa del organismo.
- **Elaboración** de modelos escolares para explicar la selección clonal.
- **Elaboración** de proyectos de difusión de la importancia de la donación de órganos.
- **Confección** de folletos y afiches para concientizar sobre las enfermedades autoinmunes y del VIH/SIDA.
- **Discusión** sobre la importancia de la prevención en las enfermedades infectocontagiosas.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Interpretación** de la función de reproducción y su relación con la herencia biológica.
- **Descripción** de los sistemas de reproducción y **comparación** entre el masculino y el femenino.
- **Identificación** de las glándulas que participan de la regulación hormonal de los ciclos genitales masculinos y femeninos.
- **Explicación** de conceptos como espermatogénesis, ciclo menstrual y pubertad, entre otros.
- **Reflexión** sobre los problemas de infertilidad e identificación de los tratamientos para contrarrestarla.
- **Discusión** sobre la relación entre sexo, sociedad y cultura.
- **Identificación** de ITS y **análisis** de su prevención.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Explicación** y **descripción** de los conceptos de genética y herencia biológica.
- **Análisis** de las primeras investigaciones sobre la herencia biológica.
- **Elaboración** de glosario con términos genéticos y de herencia biológica.
- **Exposición** de los principios mendelianos y de la teoría cromosómica de la herencia.
- **Explicación** de la relación entre genética con ADN y sexo.
- **Debate** sobre las relaciones entre ambiente y herencia biológica.
- **Elaboración** de afiches explicativos sobre las mutaciones.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

RECURSOS

Recursos digitales

MedLine Plus, *Enfermedades del sistema endocrino* [glosario, esquemas e Información sobre las diferentes enfermedades que se relacionan con trastornos hormonales]: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/endocrinediseases.html>

Canal Encuentro. *Bernardo Houssay: un Premio Nobel hormonal* [propuesta de actividades para abordar los descubrimientos del médico Bernardo Houssay para trabajar sobre los conceptos de sistema endocrino, hormona y glándula]: <http://www.encuentro.gov.ar/nota-2595-Bernardo-Houssay-un-Premio-Nobel-hormonal.html>

Recursos digitales

Educ.ar. *Se necesita sangre de cualquier grupo y factor* [trabajo práctico que integra contenidos del capítulo 12 con el capítulo 10, ya que analiza desde los mecanismos de herencia genética la compatibilidad de los grupos sanguíneos]: <http://www.educ.ar/educar/site/educar/se-necesita-sangre-de-cualquier-grupo-y-factor.html>

Fundación Huésped. *El VIH/sida en la Argentina y en el mundo: el perfil de la epidemia* [panorama clínico y epidemiológico del VIH/sida]: <http://www.educ.ar/educar/site/educar/panorama-clinico-y-epidemiologico-del-vih-sida.html>

Skoolool. *Los glóbulos blancos* [lección digital sobre los glóbulos blancos y los mecanismos de defensa del cuerpo humano, con test en línea incluido]: http://media.educ.ar/skoolool/biology/white_blood/index.html

Skoolool. *Las vacunas* [lección digital que describe en qué consiste las vacunas, con test en línea incluido]: <http://media.educ.ar/skoolool/biology/vaccines/index.html>

Películas para analizar

Philadelphia, dirigida por Jonathan Demme (1993).

Recursos digitales

Skoolool. *El sistema reproductor femenino* [lección digital sobre la función de reproducción en las mujeres, con test en línea incluido]: http://media.educ.ar/skoolool/biologia/sistema_reproductivo_femenino/index.html

Fundación Huésped [sitio oficial]: <http://www.huesped.org.ar/>

Educ.ar. *Educación sexual y desarrollo de sexualidad responsable* [guía para el docente con propuesta de videos para abordar el tema]: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD25/datos/educacion-sexual.html>

Eugenia Tarzibachi. "Educación sexual: abordajes pedagógicos", en *Ser docentes hoy*: <http://portal.educ.ar/debates/eid/docenteshoy/debates/educacion-sexual-formas-de-abo.php>

Películas para analizar

La joven vida de Juno, dirigida por Jason Reitman (2007).

Recursos digitales

Educ.ar. *Escuelas por la identidad, módulo 3* [articulación con nuevas tecnologías desarrolladas en campo de la genética y la antropología forense para determinar líneas de parentesco. Se ofrecen textos explicativos, testimonios y entrevistas a especialistas.]: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD10/contenidos/teorico/mod3/index.html>

Educ.ar. *Modulo teórico sobre genética*:

<http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD17/contenidos/mt/biologia/genetica/introduccion.html>

Nacional Human Genome Research Institute. *Online Education Kit* [recursos audiovisuales sobre genética, en inglés]: <http://www.genome.gov/25019879>

Lecturas complementarias para los alumnos

Alzogaray, Raúl, *Una tumba para los Romanov y otras historias de ADN*, Buenos Aires, Siglo XXI editores, 2008

Películas para analizar

Gattaca, dirigida por Andrew Niccol (1997).

[PLANIFICACIÓN ANUAL]

CAPÍTULO	CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<p>13. La historia de nuestra especie: la evolución humana</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Primeras teorías evolutivas. • J.B. Lamarck y el transformismo. • C. Darwin y el evolucionismo. • Teoría sintética de la evolución (TSE). • Evolución según la TSE. • Linaje primate y humano. • Género Homo. • Especie Homo sapiens. • Rutas de poblamiento humano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la importancia e interés del desarrollo de ideas evolutivas. • Comprender distintas ideas sobre cambios en los seres vivos. • Discutir sobre las diferencias entre las ideas de Lamarck y de Darwin. • Comprender la importancia de la TSE dentro de la biología. • Analizar cuál es el origen de los primates. • Comprender que la especie humana es producto de la evolución biológica. • Analizar los caminos por los cuales la especie humana pobló diferentes regiones de la Tierra.
<p>14. La célula como unidad estructural y funcional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría celular. • Origen de las células con núcleo. • Las células como sistemas biológicos. • Tipos de células. • Estructura celular. • Transporte a través de la membrana. • Células eucariotas y procariotas. • El núcleo celular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer cómo se construyó el concepto de célula. • Comprender cómo se originaron las células nucleadas. • Identificar cómo funcionan las células. • Clasificar los distintos tipos de células. • Comprender cómo las células intercambian materiales con su entorno. • Conocer cómo el núcleo celular es el que controla y dirige la actividad de las células eucariotas.
<p>15. Metabolismo celular: transformaciones de materia y energía a nivel celular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámica de la materia y la energía en las células. • Metabolismo celular, la actividad enzimática. • Procesos de síntesis en las células. • Procesos de degradación en las células. • Actividad metabólica de los fotoautótrofos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer cómo se produce la circulación de materia y energía en las células. • Comprender el metabolismo celular. • Conocer la función enzimática celular. • Representar las transformaciones que ocurren durante la fotosíntesis y la respiración. • Interpretar gráficos de la evolución de un proceso metabólico. • Comparar los procesos de fotosíntesis y respiración para establecer semejanzas y diferencias.
<p>16. Multiplicación celular y transmisión de la información genética</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Características de la célula eucariota. • El núcleo celular: los ácidos nucleicos. Diferencia entre ADN y ARN. Cromatina, cromosomas. Replicación del ADN. Código genético. • La reproducción en las células eucariotas: ciclo celular. Mitosis. • Meiosis y reproducción sexual. Fases de la meiosis. • Concepto de haploide y diploide. • Herencia: cromosomas homólogos, alelos. • Cruzamientos. Mecanismos que producen variaciones. • La reproducción celular en los organismos pluricelulares. • Enfermedades asociadas a alteraciones cromosómicas y génicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las características de las células eucariotas. • Identificar al núcleo celular como centro de control de la reproducción celular. • Diferenciar los tipos de ácidos nucleicos. • Definir conceptos clave para comprender la multiplicación celular. • Interpretar cómo se produce la reproducción celular. • Explicar los procesos de mitosis y meiosis. • Explicar e interpretar el rol del núcleo celular en la herencia biológica. • Comprender cómo la mitosis permite el crecimiento de los organismos pluricelulares. • Comprender cómo las alteraciones en el material genético repercute en patologías diversas.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- **Valoración** del concepto de evolución para la Biología.
- **Identificación** de los antecedentes de las teorías evolutivas actuales.
- **Explicación** de las ideas sobre evolución.
- **Discusión** sobre las ideas propuestas para explicar la evolución.
- **Reflexión** sobre el lugar que ocupan los seres humanos en la naturaleza.
- **Identificación** de los caminos que la especie humana recorrió en su distribución por el mundo.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Valoración** del concepto de célula para la biología.
- **Interpretación** del origen de las células con núcleo.
- **Explicación** del funcionamiento de las células.
- **Explicación** y **descripción** de cómo las células intercambian materiales con su entorno.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Elaboración** esquemas y modelos analógicos para la interpretación del metabolismo celular.
- **Explicación** y **descripción** del metabolismo celular.
- **Construcción** de gráficos simples sobre la actividad enzimática.
- **Diseño** de experimentos sencillos para analizar cuantitativamente la actividad metabólica celular.
- **Visualización** y **análisis** de contenidos didácticos en sitios de Internet.

- **Explicación** de las características de las células eucariotas, en especial del núcleo celular.
- **Análisis** y **clasificación** de los ácidos nucleicos.
- **Comprensión** de la función de los ácidos nucleicos en la reproducción celular.
- **Interpretación** de la reproducción celular.
- **Explicación** de los procesos de mitosis y meiosis.
- **Comprensión** de la mitosis como proceso fundamental para el crecimiento de los organismos pluricelulares.
- **Comprensión** y **valoración** de la influencia de las alteraciones genéticas en la salud de las personas.

RECURSOS

Recursos digitales

Canal Encuentro. *Evolución humana* [documental en tres partes sobre la evolución cultural de la especie humana]:
<http://www.encuentro.gov.ar/nota-3509-Video-Evolucion-humana.html>

Canal Encuentro. *Las historias detrás de las pinturas rupestres* [actividad para reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento científico. Se podría articular con el capítulo 0 de este libro]:
<http://www.encuentro.gov.ar/nota-885-Las-historias-detras-de-las-pinturas-rupestres.html>

España. Junta de Castilla y León. Museo de la evolución humana [sección de videos e imágenes]:
<http://museoevolucionhumana.com/museonline/VisitaOnline/>

Lecturas complementarias para los alumnos

Sanchez, Claudio H., "Otra vuelta al mono", en Suplemento Futuro, diario *Página/12*, 02-01-11 [nota periodística que explica con sencillez la teoría darwinista y las objeciones realizadas a ella].

Recursos digitales

España. Ministerio de educación. Instituto de tecnologías educativas. *La célula* [atlas celular]: http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/celula.htm

Canal Encuentro. Explora ciencias. *La célula* [principales características de la unidad básica de la vida, sus estructuras internas y su forma de comunicación con otras células]: http://descargas.encuentro.gov.ar/emision.php?emision_id=289

Canal Encuentro. *¿Qué son las células madre?* [entrevista. El doctor Pablo Argibay explica qué son las células madre.]:
<http://encuentro.gov.ar/nota-1662-Video-Celulas-madre.html>

Recursos digitales

Profesores en línea. *Metabolismo celular* [información sobre los procesos metabólicos celulares]: http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Metabolismo_celular.html

Skool. *Respiración aeróbica* [lección digital sobre la respiración aeróbica paso por paso, con test en línea incluido. Refuerza los aspectos más vinculados a la química.]:
http://media.educ.ar/skool/biology/breathing_respiration/transcriptos/aerobic_respiration/index.html

Skool. *Las enzimas y la digestión* [lección digital sobre la acción de las enzimas en la digestión, con test en línea incluido. Repaso del capítulo 5 y articulador con el capítulo 15]:
http://media.educ.ar/skool/biology/transcriptos/enzymes_digestion/index.html

Recursos digitales

University of Arizona. El proyecto biológico. *Guía sobre el ciclo celular y mitosis*, traducción de la Universidad de Formosa de la Argentina [descripción de las etapas de la mitosis y animación del proceso]:
<http://www.biologia.arizona.edu/cell/tutor/mitosis/cells3.html>

University of Arizona. El proyecto biológico. *Guía sobre meiosis*, traducción de la Universidad de Formosa de la Argentina [descripción de las etapas de la meiosis y animación del proceso. Incluye actividad de autoevaluación]:
<http://www.biologia.arizona.edu/cell/tutor/meiosis/meiosis.html>

[PLANIFICACIÓN ANUAL]

CAPÍTULO	CONTENIDOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
17. Los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none">• Mutágenos y enfermedades neoplásicas.• Homeostasis de los ecosistemas.• Intervención humana en los ecosistemas.• Ciclo de la materia y flujo de energía en los ecosistemas.• Eficiencia energética de los ecosistemas.• Ciclos de los materiales: carbono, oxígeno y nitrógeno, entre otros.• Los ecosistemas en el espacio y en el tiempo, sucesiones ecológicas.• Perturbaciones en los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none">• Comprender cómo se regulan los diferentes tipos de ecosistemas.• Discutir sobre el impacto de la actividad humana sobre los ecosistemas.• Analizar los diferentes tipos de ciclos de materia y cómo se produce el flujo de energía.• Reflexionar sobre las perturbaciones que sufren los ecosistemas, natural y artificialmente, a través del tiempo y el espacio, y cómo las contrarrestan.
18. Los agroecosistemas	<ul style="list-style-type: none">• Transformaciones antrópicas en los ecosistemas, historia y consecuencias.• Ecosistemas subsidiados, agroecosistemas.• Agroecosistemas y biodiversidad.• Agroecosistemas y sustentabilidad.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar los efectos transformadores de la actividad humana sobre los ecosistemas.• Caracterizar los sistemas naturales subsidiados.• Establecer el impacto de los agroecosistemas sobre la biodiversidad.• Reflexionar sobre la sustentabilidad de los agroecosistemas

* Los recursos virtuales sugeridos en todos los capítulos de la presente planificación pueden estar alojados transitoriamente en sitios de divulgación masiva (por ejemplo, www.youtube.com). Por este motivo, en cada capítulo se indica además el tema que se desarrolla en cada link propuesto, para el caso de que la información no esté en el sitio recomendado. De esta forma, el material podrá ser hallado en otro sitio virtual o en otros soportes (CD, DVD, VHS, etcétera) si hubiera sido removido.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- **Interpretación** de procesos de regulación en los ecosistemas.
- **Explicación** de conceptos de retroalimentación positiva y negativa en los ecosistemas.
- **Análisis** de los ciclos de la materia y del flujo energético.
- **Discusión** sobre los efectos del hombre y de las catástrofes naturales en los ecosistemas.
- **Elaboración** de láminas y afiches explicativos sobre la problemática de la presencia humana en los ecosistemas naturales.

- **Entrevista** con especialistas en agroecosistemas.
- **Análisis** de las características de los agroecosistemas.
- **Discusión** sobre el impacto de los agroecosistemas en la biodiversidad.
- **Análisis** de casos puntuales sobre la influencia de los agroecosistemas en la biodiversidad.
- **Debate** sobre la sustentabilidad de los agroecosistemas.
- **Valoración** de la importancia de los agroecosistemas para las zonas rurales y las ciudades.

RECURSOS

Recursos digitales

Universidad de Navarra. "Ecosistemas", en *Ciencias de la Tierra y el medio ambiente* [descripción de los ecosistemas, su funcionamiento y estructura]:

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/04Ecosis/100Ecosis.htm>

Fundación Vida Silvestre [recursos diversos, entre ellos informes sobre la situación ambiental de las distintas áreas naturales protegidas de nuestro país]:

<http://www.fvsa.org.ar>

Canal Encuentro. *Selva de las yungas* [propuesta de actividad para abordar la transformación de este ecosistema argentino]:

<http://www.encuentro.gov.ar/nota-899-Selva-de-las-yungas.html>

Recursos digitales

Canal Encuentro. *Ganadería pampeana* [video y texto expositivo sobre esta actividad que transformó la llanura pampeana]:

<http://www.encuentro.gov.ar/nota-1385-Ganaderia-pampeana.html>

LaRel. *El mundo según Monsanto* [entrevista a la directora del documental homónimo, para leer antes o después de proyectar la película]:

http://www.rel-uita.org/agricultura/transgenicos/el_mundo_segun_monsanto.htm

Canal Encuentro. *Agriculturización y cultivo de la soja* [actividad para que los alumnos se pongan en contacto con la explotación del agro y el proceso de agriculturización que se dio en la Argentina]:

<http://www.encuentro.gov.ar/nota-1851-Agriculturizacion-y-cultivo-de-la-soja-.html>

Canal Encuentro. *Control biológico de plagas* [actividades para analizar las formas de controlar plagas que atacan los cultivos utilizando otros organismos que se alimenten de ellos o les provoquen enfermedades]:

<http://www.encuentro.gov.ar/nota-677-Control-biologico-de-plagas.html>

Películas para analizar

El futuro de la comida, dirigido por Deborah Koons Garcia (2004).

El mundo según Monsanto, dirigido por Marie Monique Robin (2008).

1. Las *webquest*: Internet en el aula

Las *webquest* son una metodología de trabajo en clase que utiliza Internet como la principal herramienta de aprendizaje. Fue creada por el profesor en tecnología educativa Bernie Dodge, en el año 1995 en la Universidad Estatal de San Diego, Estados Unidos.

El profesor Dodge se dio cuenta de las potencialidades de esta metodología mientras dictaba un curso para maestros. Allí quiso sugerir el uso de un *software* educativo, del que no tenía una copia para mostrar. De modo que reunió un gran número de fuentes de Internet relacionadas con ese *software*, informes de evaluación y otras páginas sobre la filosofía constructivista que lo sustentaba, y además preparó un chat con uno de los desarrolladores del programa y una videoconferencia con un profesor que lo había probado. “La tarea consistió en repartir estas fuentes entre los estudiantes, integrar la información y decidir si el programa ‘Arquetipo’ podría usarse, y de qué manera, en el colegio del centro de la ciudad donde enseñaban. Como había adelantado mi parte organizando los recursos, no tuve que hablar mucho durante las dos horas que ellos estuvieron trabajando. Disfruté caminando por el salón y ayudando donde fuera necesario, escuchando el runrún de las conversaciones a medida que los estudiantes recolectaban sus anotaciones y trataban de tomar una decisión. Jamás los había escuchado hablar sobre los temas de manera tan profunda y multifacética. Esa noche me di cuenta de que esta era una forma diferente de enseñar y me encantó”, cuenta Bernie Dodge.

“Al presentar la situación, enumerar algunas fuentes de información, darles una tarea para la que tenían que forcejear con la información, plantear los pasos de lo que debían hacer con la información y luego llegar a una conclusión –explica Dodge– surgió la matriz de las *webquest*”.

La metodología de las *webquests* recupera postulados del constructivismo y del trabajo por proyectos, y busca motivar a los alumnos con el acercamiento al mundo real y la práctica del trabajo colaborativo.

Propone aprender a tomar datos de múltiples fuentes, trabajar con esos datos para convertirlos en información significativa, discriminar fuentes, reconocer posiciones o intereses en los distintos tratamientos de una información, evaluar la pertinencia de cierta información para el objetivo que se busca: generalmente, elaborar un producto en una situación que podría ser del mundo real. Se trata entonces de abordar la información como un fenómeno complejo, en un ejercicio que busca alejar una de las prácticas más frecuentes del trabajo de los alumnos con Internet: el *copy-paste* como mecánica de compilación acrítica de datos.

Como se trata de una metodología didáctica, no requiere un *software* específico para realizarse. El único requisito es disponer de acceso a Internet para que los alumnos puedan consultar las fuentes que proporciona el docente en cada actividad. Se han creado también algunas aplicaciones que permiten diseñar *webquest* en un marco dado, y que facilita su posterior publicación en Internet (ver punto 4).

El trabajo colaborativo entre docentes es característico de esta metodología. Actualmente, se pueden encontrar en Internet *webquest* realizadas por docentes de distintos países y regiones, sobre los temas más variados. El objeto de la publicación de las *webquest* creadas es compartir experiencias, sugerir ideas, contrastar trabajos. La publicación en Internet permite además realizar comentarios e interactuar con los autores. En nuestro país, el portal Educ.ar (www.educ.ar) –entre otras instituciones– promueve que los docentes creen sus propias *webquest*, incluso a través de concursos y la publicación de sus trabajos en el portal y en CD educativos.

En un momento de superabundancia de datos, las *webquests* promueven el trabajo sobre la selección de información, con el fin de aprender a discriminar y tomar decisiones. Es por ello una metodología de enorme potencial pedagógico.

Competencias necesarias para el siglo XXI: docentes, alumnos y el manejo de la información, y de cómo transformarla en conocimiento para actuar

“[L]os contenidos que hay que transmitir tienen que tener un núcleo básico de saberes más vinculados a la formación de competencias y menos a la transmisión de información”, señala sobre los docentes la especialista en educación Silvina Gvirtz. Esta formación de competencias se relaciona con la capacidad de los jóvenes para discernir la información relevante y útil de la que no lo es, que les permitirían resolver los problemas a los que se enfrentarán en su vida social y laboral. “Aquí”, continúa Gvirtz, “creo que la escuela tiene su mayor desafío. ¿Por qué digo esto? Porque los medios de comunicación masiva no enseñan a procesar información, sino que ofrecen información procesada de una determinada manera. La única institución capaz de enseñar a pensar, de enseñar a discernir entre datos verdaderos y datos falsos, de enseñar a resolver problemas es la escuela”.

De otra manera lo expresa José Antonio Millán en su artículo: “La lectura y la sociedad del conocimiento” (<http://jamillan.com/lcsoco.htm>): “Un personaje del escritor fantástico H. P. Lovecraft emprende la búsqueda de una ciudad con cuyas cúpulas doradas en el sol de la tarde había soñado tantas veces. Perdido entre las marañas de callejuelas puede, por fin –gracias al auxilio de una mágica llave de plata–, acceder a ella. Cuando lo logra, descubre que no es otra que su propia ciudad natal: manifestada o revelada bajo una nueva luz. Sí: la ciudad onírica estaba dentro de su ciudad real (podemos extrapolar nosotros ahora) cómo el conocimiento está dentro de la información: agazapado, polvoriento, esperando la llave mágica”.

2. Pasos de una *webquest*

Las *webquests* se organizan en seis pasos:

- 1. Introducción:** el docente plantea el tema y los objetivos, buscando motivar a los alumnos y contextualizar la actividad, preferentemente otorgando roles distintos en un escenario semejante a los de la vida real.
- 2. Tarea:** es el punto central de la metodología. Una buena *webquest* debería proponer una tarea ejecutable, significativa, del tipo de las que aparecerían en la vida real: diseñar una publicidad, elevar propuestas a las autoridades para la solución de un problema comunitario, planear la reforma de una ley o de un museo, imaginar una situación hipotética que pudo vivirse en otro tiempo basándose en hechos reales... Lo que se propone es generar un producto, no un informe de lecturas. Se busca el trabajo en grupo, en un escenario planteado como auténtico (ver gráfico "Tareonomía de la *webquest*: una taxonomía de tareas").
- 3. Proceso:** es la descripción detallada de los pasos que se deben seguir para alcanzar el objetivo propuesto. Se indican la distribución de lecturas entre los grupos (en el caso de que la actividad plantee sostener posturas contrapuestas en un debate, por ejemplo) y el orden de las tareas. También suelen agregarse ejercicios y preguntas elaboradas por el docente para que el alumno se prepare para la realización del producto final.
- 4. Recursos:** es el listado de las fuentes de información utilizadas (en su mayoría sitios web, aunque también pueden sugerirse otros materiales). Estos recursos son seleccionados previamente por el docente según el objetivo y el nivel del curso. Con esto pretende que los alumnos utilicen su tiempo en recorrer este listado ya confeccionado y sugerido, para que puedan comprender y transformar la información en conocimiento útil para la realización de la tarea.
- 5. Evaluación:** se realiza mediante una *rúbrica*, que incluye la descripción de los criterios de evaluación que se utilizarán (contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales). Es esencial en esta metodología que los alumnos conozcan de antemano cómo se los evaluará, o dicho de otra forma, qué se espera de ellos (ver recuadro "Algunas consideraciones para crear *rúbrica* o evaluación de una *webquest*. Un modelo de *rúbrica*").
- 6. Conclusión:** el docente realiza una síntesis de lo aprendido, y una reflexión sobre el proceso. Una buena conclusión deja también "una puerta abierta", es decir, propone lecturas o actividades de ampliación de lo trabajado para aquellos alumnos interesados.

En la redacción de una *webquest*, el docente debe recordar siempre el destinatario: escribe para los alumnos, para guiarlos en la elaboración de un producto.

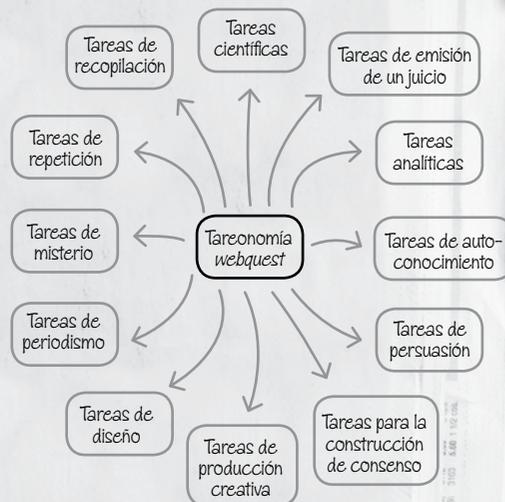
Material de consulta sobre las *webquest*, su historia y su metodología

- Dodge, Bernie, entrevista realizada en *Eduteka*: <http://www.eduteka.org/reportaje.php3?ReportID=0011>
- Gvirtz, Silvina, entrevista realizada por el portal educ.ar: <http://portal.educ.ar/noticias/entrevistas/-silvina-gvirtz-la-escuela-la.php>
- Millán, José Antonio: "La lectura y la sociedad del conocimiento", en *Libros y Bitios*: <http://jamillan.com/lecsoco.htm>
- "Monográfico *webquest*", en *Quaderns Digital*: http://quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaNumeroRevistaIU.visualiza&numeroRevista_id=527 [Material que reúne varios trabajos sobre el tema, entre ellos uno del creador de las *webquest*, Bernie Dodge.]

Para seguir leyendo

El artículo "Diseño y puesta en práctica de una *webquest* en el aula de secundaria", de Isabel Pérez Torres (publicado en "Monográfico *webquest*", citado en el material de consulta), da cuenta del proceso seguido por un docente para la creación de una *webquest* para la materia Inglés como Lengua Extranjera. Este caso ilustra cómo comenzar a trabajar con esta metodología.

TAREONOMÍA DE LA *WEBQUEST*: UNA TAXONOMÍA DE TAREAS



Fuente: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7366

La ilustración corresponde al artículo del mismo título de Bernie Dodge, el creador de las *webquest*. Al clasificar los tipos de tareas posibles (taxonomía para la que crea el neologismo "tareonomía"), y con ejemplos, este trabajo es una fuente de inspiración para los docentes que quieran crear sus propias *webquest*, y recomendamos vivamente su lectura. Puede leerse en el "Monográfico..." de *Quaderns Digital*, mencionado en el Material de consulta).

3. Tipos de *webquest*

Las *webquest* pueden distinguirse en *webquest* de corto y de largo plazo.

Las de **corto plazo** buscan integrar y afianzar un conocimiento. Se estima que el desarrollo puede implicar de una a tres clases.

Las de **largo plazo** proponen un trabajo que se extiende entre una semana y un mes de clase. Idealmente se elige un tema que pueda tener un tratamiento transversal, es decir, del que participe más de una materia curricular. Obviamente se trata de lograr un producto más elaborado, con trabajo con más fuentes y de mayor complejidad.

Por otra parte, Bernie Dodge, inspirado en su modelo de las *webquest*, también creó las *miniquest*. La *miniquest* es una versión que se reduce a solo tres pasos: introducción, tarea y producto, y que puede realizarse en el transcurso de una clase de cincuenta minutos. Considerando para qué momento de una unidad curricular se decida crear una *webquest*, se las puede diferenciar en *miniquest* de:

- **descubrimiento:** para el inicio de un tema; se busca que motiven el interés en ese contenido;
- **exploración:** buscan el aprendizaje de un contenido específico y se usan en el transcurso del trabajo de una unidad del currículo;
- **culminación:** se desarrollan como cierre de una unidad.

Para seguir leyendo

En “Construyendo una MiniQuest”, encontrarán subtipos y cuadros que comparan las características de una *miniquest* con las de una *webquest*, en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/DiferenciasMiniquest.pdf>

4. Una herramienta para crear y publicar online una *webquest*

Php webquest es un sitio que brinda plantillas prediseñadas –y modificables en muchos aspectos– para crear *webquest online*, que quedarán alojadas en Internet.

El sistema exige registrarse con nombre y apellido, *e-mail* e institución educativa. El registro es gratuito y deberá crearse un nombre de usuario y una contraseña personal.

Una vez registrado, el nuevo usuario puede crear sus propias *webquest*. La creación es muy sencilla, y el sistema provee un tutorial, en el que una voz indica los pasos a seguir mientras se muestran las sucesivas pantallas. Existen otros tutoriales, que indican cómo modificar una *webquest*. Uno muy interesante es el de Antonio Temprano: “Problemática metodológica en la elaboración de *webquest*”, que entre otros temas aborda algunos errores metodológicos frecuentes, y proporciona elementos para la evaluación crítica de las *webquest*.

Es importante señalar que:

- no es necesario llenar todas las plantillas de una vez: el docente que cree una *webquest* puede ir completando las distintas plantillas (introducción, tarea, proceso, etc.) en distintos momentos, a medida que avance en su diseño;
- algunos aspectos básicos del diseño (color de fondo y de tipografía, fuente tipográfica) pueden ser modificados por el usuario;
- una vez creada, la *webquest* puede ser modificada o adaptada.

Concluido el proceso, el programa informa la dirección URL en la que quedará alojada la *webquest*.

Para seguir leyendo

Php webquest

- <http://phpwebquest.org/newphp/index.php>

Herramientas similares pueden encontrarse en:

- *EduTic, Tecnologías de la información y la comunicación*
<http://www.edutic.ua.es/webquest/index.asp> y en <http://www.isabelperez.com/webquest/modelo.htm>
- *Portal Nueva Alejandría, “Evaluaciones y rúbricas”:*
<http://www.educ.ar/educar/site/educar/evaluaciones-y-rubricas.html>
- Temprano, Antonio, “Problemática metodológica en la elaboración de *webquest*”:
<http://phpwebquest.org/tutoriales/webquest.pdf>

Algunas consideraciones para crear una rúbrica o evaluación de una *webquest*

“Una rúbrica es básicamente una lista de características que facilita evaluar la calidad de un producto de aprendizaje determinado. Identifica los rasgos y los componentes que deben estar presentes para indicar el nivel que se ha alcanzado en el aprendizaje.”*

La evaluación en forma de rúbrica que plantea el formato de las *webquest* es una valoración integral que va más allá de la nota. Ese diseño busca que el alumno alcance los objetivos de aprendizaje que se plantean, y se basa en un seguimiento del proceso de trabajo: su esfuerzo y dedicación, el empleo de estrategias adecuadas, su comprensión creciente del tema, la participación en el grupo, su compromiso con la tarea y con sus compañeros. Evaluando durante el proceso, el docente se replanteará sus propias estrategias de enseñanza, y se dará una retroalimentación alumno-docente que lleve al mejor resultado.

En el trabajo “Problemática metodológica en la elaboración de *webquest*”, de Antonio Temprano, que analiza los errores frecuentes en la construcción de las *webquests*, se da una detallada explicación del objeto y la forma de una rúbrica eficaz, además de mostrar un modelo realizado para una *webquest* sobre clima (allí se ve cómo el docente jugó con el tema de estudio, porque las columnas no se denominan “Excelente, Muy Bueno, Bueno”, etc., sino “Frío, Tibio, Caliente”).

* Tomado de “Evaluaciones y rúbricas”, portal Nueva Alejandría.

5. Un modelo de rúbrica

La rúbrica se ajustará en cada caso al objetivo que se plantea en la *webquest*, al tema y tipo de trabajo propuesto y al nivel del curso. A continuación, mostramos un modelo a título orientativo. En este ejemplo el producto para evaluar consistió en una presentación multimedia. Aquí el indicador sobre la ortografía está ausente, si bien es fundamental en la presentación de textos escritos. Otros indicadores actitudinales o de procedimientos específicos serán incorporados por el docente según corresponda en cada caso.

4. Excelente	3. Buena	2. Principiante	1. Novato
La presentación multimedia es completa.	La presentación multimedia es razonable.	La presentación multimedia es incompleta.	La presentación multimedia es incorrecta.
Las ideas están claras, organizadas y son interesantes.	Las ideas no están organizadas.	Las ideas son confusas.	Las ideas están incompletas.
El vocabulario es apropiado y correcto.	El vocabulario es limitado.	El vocabulario es insuficiente y confuso.	No se utiliza el vocabulario correcto.
Tiene detalles significativos de contenido.	Tiene detalles de contenido.	Los detalles relacionados con el contenido son limitados.	No hay contenido suficiente.
El trabajo grupal se realizó con una actitud responsable, activa, colaborativa.	El trabajo fue realizado con una actitud responsable.	El trabajo fue realizado sin asumir un verdadero compromiso con los integrantes de su grupo.	El trabajo fue realizado sin inquietudes personales, con poco compromiso con el grupo.

Fuente: *webquest* "Parques Nacionales", disponible en <http://www.educ.ar/educar/site/educar/parques-nacionales.html> [última consulta: diciembre de 2010]

PARA PENSAR

A continuación, dos observaciones del profesor Tom March, destacado desarrollador de la metodología de la *webquest*, nos harán reflexionar:

"Aunque puede ser divertido, hacer que los estudiantes creen un poema/ obra de teatro / presentación / etc., fuera de la información que han aprendido, pierde su potencial si el producto no es examinado por una audiencia real. Una de las grandes lecciones del proceso de escribir es el poderoso efecto que se produce cuando los alumnos escriben para ser leídos por gente real. Deberíamos validar el esfuerzo de los alumnos acordando que su trabajo recibiera retroalimentación del mundo real. E-mail, videoconferencias e interacciones en persona motivarán a los estudiantes y les harán saber que su trabajo es real y que importa."

"... la esencia de una *webquest* no es transmitir el conocimiento codificado sino que los estudiantes investiguen críticamente un asunto desde distintos puntos de vista."

March Tom, "Mantengámoslas Reales, Ricas y Relevantes. ¿Por qué las 3 R?", en http://quaderns-digitalis.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7358

Ejemplos de *webquest* sobre temas vistos en *Biología*. *Intercambios de materia y energía*

• Comité de bioética

www.boulesis.com/didactica/webquests/bioetica/

Webquest realizada en España, que propone investigar y tomar posiciones sobre cuestiones relacionadas con la bioética que se presentan en un hospital. Podría trabajarse de modo transversal, en conjunto con el docente de Formación Ética y Ciudadana o con el área de Ciencias Sociales.

• ¡Peligro! ¡Bacterias!

www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/niveles/primaria/programas/aulasred/wq/wq_bacterias/index.htm

Webquest realizada en la ciudad de Buenos Aires. Propone que actuando como una comisión de expertos, los alumnos encuentren posibles soluciones al problema de las enfermedades transmitidas por los alimentos. También puede trabajarse en forma transversal con otras materias, como Formación Ética y Ciudadana, Lengua o Comunicación, a partir de la creación de folletería y material de difusión que comuniquen pautas de control de los alimentos.

• Juicio a la soja

<http://educ.ar/educar/webquest-juicio-a-la-soja.html>

Webquest realizada en la Argentina. Si bien fue presentada para la materia Geografía, toca también cuestiones relacionadas con el capítulo 18 de este libro, y puede trabajarse en forma transversal. Los alumnos tienen que opinar como grandes o megaproducidos de soja, pequeños productores, el Estado, las empresas multinacionales, los ambientalistas y los consumidores: distintos puntos de vista sobre el proceso de "sojización" en nuestro país.

• Hello, Dolly!

www.bioxeo.com/Hello_Dolly/main.htm

Versión castellana de una *webquest* sobre aspectos relacionados con la clonación, que figura entre los modelos recomendados por Bernie Dodge.

CAPÍTULO 1. LA ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA EN LOS SISTEMAS VIVOS

- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| 1. b | 5. a | 9. a | 13. c | 17. a |
| 2. b | 6. c | 10. b | 14. b | 18. b |
| 3. c | 7. b | 11. a | 15. c | |
| 4. c | 8. a | 12. b | 16. c | |

CAPÍTULO 2. LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SISTEMAS VIVOS*Ejercicio 1*

- a) Falso. Son solubles debido a su carga eléctrica que resulta atraída por el dipolo del agua.
- b) Falso. Los elementos más abundantes en la materia viva (C, H, O, N, P, S) son átomos de bajo peso atómico.
- c) Falso. Pueden tener la misma longitud, pero su secuencia de nucleótidos ser diferente.
- d) Verdadero. Las reacciones de síntesis son endergónicas en general.
- e) Verdadero. Todas las enzimas son proteínas (simples o conjugadas) que catalizan las reacciones químicas.
- f) Falso. La diferencia entre grasas y aceites está basada en su estructura química y su estado físico a temperatura ambiente. Mientras los aceites son líquidos, las grasas son sólidas a temperatura ambiente. Además, los ácidos grasos que componen las grasas son de cadena saturada, mientras que los ácidos grasos presentes en los aceites son insaturados.

Ejercicio 2

- | | | | | |
|-------|--------|-------|---------|-------|
| I) b | III) b | V) c | VII) c | IX) a |
| II) c | IV) c | VI) b | VIII) c | X) c |

CAPÍTULO 3. LA INGESTIÓN Y LA DIGESTIÓN DE LOS ALIMENTOS

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1. d | 4. c | 7. d | 10. c |
| 2. d | 5. d | 8. b | 11. d |
| 3. c | 6. b | 9. c | |

CAPÍTULO 4. LA RESPIRACIÓN

- | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|
| 1. d | 4. c | 7. d | 10. d | 13. b |
| 2. d | 5. b | 8. d | 11. a | |
| 3. b | 6. b | 9. d | 12. c | |

CAPÍTULO 5. LA CIRCULACIÓN

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1. d | 4. b | 7. c | 10. a |
| 2. c | 5. a | 8. a | 11. d |
| 3. d | 6. b | 9. a | 12. b |

CAPÍTULO 6. LA EXCRECIÓN

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1. d | 4. a | 7. d | 10. a |
| 2. b | 5. a | 8. d | 12. b |
| 3. a | 6. b | 9. b | 13. b |

CAPÍTULO 7. ALIMENTACIÓN, SALUD Y CULTURA

- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| 1. a | 5. a | 9. b | 13. b | 17. c |
| 2. c | 6. c | 10. b | 14. a | 18. b |
| 3. c | 7. b | 11. a | 15. c | 19. c |
| 4. c | 8. a | 12. b | 16. b | |

CAPÍTULO 8. PERCEPCIÓN SENSORIAL, INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y RESPUESTA MOTORA DEL ORGANISMO

- | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|
| 1. a | 4. a | 7. d | 10. c | 13. d |
| 2. c | 5. a | 8. d | 11. b | |
| 3. b | 6. c | 9. e | 12. e | |

CAPÍTULO 9. LAS FUNCIONES DE REGULACIÓN EN EL ORGANISMO HUMANO

- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| 1. b | 5. a | 9. b | 13. a | 17. a |
| 2. a | 6. b | 10. a | 14. c | 18. b |
| 3. a | 7. a | 11. a | 15. a | |
| 4. b | 8. a | 12. c | 16. c | |

CAPÍTULO 10. EL SISTEMA INMUNITARIO EN EL ORGANISMO HUMANO

- | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|
| 1. c | 4. a | 7. c | 10. b | 13. a |
| 2. a | 5. a | 8. a | 11. b | 14. a |
| 3. c | 6. d | 9. a | 12. b | 15. b |

CAPÍTULO 11. LA REPRODUCCIÓN HUMANA

- | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|
| 1. a | 4. a | 7. c | 10. a | 13. b |
| 2. a | 5. b | 8. a | 11. a | 14. b |
| 3. b | 6. b | 9. d | 12. d | 15. a |

CAPÍTULO 12. BASES GENÉTICAS DE LA HERENCIA

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1. d | 4. a | 7. d | 10. a |
| 2. c | 5. b | 8. d | 11. e |
| 3. c | 6. a | 9. a | 12. c |

CAPÍTULO 13. LA HISTORIA DE NUESTRA ESPECIE: LA EVOLUCIÓN HUMANA

- | | | | | |
|----------|------|-------------|-------|-------|
| 1. b y c | 4. c | 7. b y c | 10. c | 13. c |
| 2. b | 5. b | 8. b | 11. b | 14. b |
| 3. b | 6. b | 9. a, b y c | 12. c | |

CAPÍTULO 14. LA CÉLULA COMO UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL

- | | | | |
|----------|------|----------|-----------|
| 1. a | 4. d | 7. d | 10. d |
| 2. a | 5. b | 8. d | 11. b |
| 3. a y c | 6. c | 9. a y b | 12. c y g |

CAPÍTULO 15. METABOLISMO CELULAR: TRANSFORMACIONES DE MATERIA Y ENERGÍA A NIVEL CELULAR

- | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|
| 1. b | 6. b | 11. c | 16. a | 21. a |
| 2. c | 7. a | 12. c | 17. c | 22. c |
| 3. c | 8. b | 13. a | 18. b | |
| 4. a | 9. a | 14. c | 19. b | |
| 5. c | 10. a y b | 15. a | 20. a | |

CAPÍTULO 16. MULTIPLICACIÓN CELULAR Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

- | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|
| 1. b | 5. a | 9. c | 13. b | 17. c |
| 2. a | 6. a | 10. b | 14. c | 18. a |
| 3. c | 7. a | 11. b | 15. c | 19. c |
| 4. a | 8. b | 12. b | 16. c | |

CAPÍTULO 17. LOS ECOSISTEMAS

- | | | | |
|----------|------|-------|-------|
| 1. a y b | 5. c | 9. b | 13. b |
| 2. a | 6. b | 10. c | 14. a |
| 3. c | 7. c | 11. b | 15. a |
| 4. a | 8. c | 12. a | 16. b |

CAPÍTULO 18. LOS AGROECOSISTEMAS

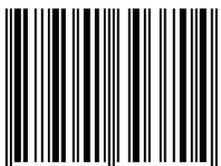
- | | | | |
|------|------|-------|-------|
| 1. c | 5. c | 9. a | 13. b |
| 2. c | 6. a | 10. b | 14. c |
| 3. c | 7. c | 11. b | 15. c |
| 4. b | 8. b | 12. a | |

BIOLOGÍA PARA PENSAR

Intercambios de materia y energía de los sistemas
biológicos: de la célula a los ecosistemas



CC 29003586
ISBN 978-950-13-0370-4



Kapelusz
norma