

# Guía Didáctica



SERIE  
PLATA

## Ciencias Naturales 1

*Biología: un enfoque ambiental*

Alberto Onna  
Diana C. Rosenberg



Secundaria 1.<sup>er</sup> año  
Primaria 7.<sup>o</sup> año

**aZ** editora

**aZ** editora



Guía didáctica

---

Ciencias  
Naturales 1

---

Biología: *un enfoque ambiental*

Alberto Onna  
Diana C. Rosenberg



**a-z** editora

Esta obra ha sido creada en el Departamento de Edición de A-Z editora S. A.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE EDICIÓN: Norma A. Sosa Pereyra

EDICIÓN: Soledad A. Gillio

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN: Linda D. Alcazaba Campos

DISEÑO DE TAPA E INTERIORES: Equipo de diseño A-Z

DIAGRAMACIÓN: María C. Martorell

La reproducción total o parcial de este libro –en forma textual o modificada, por fotocopiado, medios informáticos o cualquier procedimiento– sin el permiso previo por escrito de la editorial, viola derechos reservados, es ilegal y constituye delito.

© A-Z editora S.A.  
Paraguay 2351 (C1121ABK)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
Teléfonos: (011) 4961-4036 y líneas rotativas  
Fax: (011) 4961-0089  
Correo electrónico: az@az.com.ar

**www.az.com.ar**

Libro de edición argentina  
Hecho el depósito según la Ley 11.723  
Derechos reservados

Onna, Alberto  
Guía didáctica ciencias naturales 1 : biología: un enfoque ambiental / Alberto Onna y Diana Rosenberg. - 1a ed. - Buenos Aires : AZ, 2011. 40 p. ; 24x17 cm.

ISBN 978-950-534-975-3

1. Ciencias Naturales. 2. Educación Secundaria. I. Rosenberg, Diana  
CDD 372.357

Fecha de catalogación: 26/04/2011

---

# Índice

---

Opiniones de alumnos sobre cuestiones ecológicas .....	6
Estructura del libro .....	8
Orientación didáctica .....	9
Sistemas y ecosistemas .....	11
Tránsito en el ecosistema.....	17
Crecimiento y regulación de los seres vivos .....	21
Crecimiento y regulación de poblaciones y comunidades .....	29
Naturaleza y sociedad .....	33

---

# Opiniones de alumnos sobre cuestiones ecológicas

---

Me gustaría que nos enseñaran cómo evitar la escasez del agua.

El aprovechamiento de energías alternativas que no contaminen el ambiente.

A mí me gustaría que se estudiara por qué se utiliza basurero a cielo abierto sabiendo que es una de las formas que más aporta la contaminación. Como la contaminación de las napas subterráneas por los agroquímicos.

Los problemas de minería a cielo abierto.

Aprender sobre el cuidado del agua, del aire.

El cuidado de la vegetación autóctona. El buen cuidado del agua de la zona.

Es la capa de ozono porque se está destruyendo, se le están haciendo huecos y están pasando los rayos *malgnos*.

Quisiera poder estudiar la pobreza como un problema ambiental, ya que es un tema que abarca la salud, lo económico y lo social para así poder pensar o imaginar una solución.

No solo aprender sobre energías, también ver su funcionamiento.

Se tendrían que estudiar las consecuencias que a causa de cosas como estas van a suceder por ignorarlo.

Enseñar a respetar y cuidar y valorar al agua, fuente vital para la vida.

Sí, me gustaría que se diera a conocer de la minería a cielo abierto porque provoca la salinización.

Otro tema urgente es la contaminación de los ríos del país por algunas empresas.

Me gustaría que se estudiara el tema del *solidarismo*, porque así podríamos ayudar a mantener nuestro planeta más limpio y sano.

Si nos imaginamos a nuestros alumnos cumpliendo con una consigna que los lleve a expresar sus opiniones sobre la importancia del medio ambiente y la consecuencia de su mal uso en una cartelera, nos vamos a encontrar con opiniones como estas que hemos seleccionado, realizadas por un grupo de alumnos.

Es exactamente de esta manera que les proponemos introducir la temática que desarrollamos en este libro, para que estemos partiendo genuinamente de aquello que los alumnos ya traen como inquietudes propias. Esto también nos podrá orientar sobre las tan mentadas ideas previas que ellos tienen respecto de ciertos conceptos clave a tener en cuenta en este camino.

Las percepciones, las sensaciones que tenemos los hombres son sumamente importan-

tes y así se lo debemos hacer sentir a nuestros alumnos. Pero deben comprender que en general estas deben ser contrastadas y analizadas con elementos de la realidad, a los que accedemos mediante el conocimiento. Por eso nos hemos encontrado en este texto, para andar y desandar juntos un camino lleno de preguntas y respuestas, que a su vez nos conducirán a nuevas preguntas, grandes cuestionamientos y búsqueda de posibles soluciones que seguiremos discutiendo una y otra vez.

Nuestra tarea central es lograr que cada uno de nuestros alumnos se pueda convencer de la importancia de la vida y del ambiente en el cual esta debe desarrollarse. Recién entonces, reconociendo dicha importancia, podremos intentar conjuntamente hacer lo posible para preservar el ambiente.

---

# Estructura del libro

---

El libro, compuesto por cinco capítulos, presenta las siguientes características:

- los primeros capítulos son introducidos por problemáticas ambientales que están en estrecha relación con el tema a desarrollar a lo largo del capítulo;
- los capítulos concluyen con una actividad final, que debe cumplir una función integradora de los conceptos y habilidades adquiridos hasta ese momento.

La intención central es ir construyendo conceptos nuevos, adquirir habilidades reflexivas y prácticas, y reunir información para ambos fines.

Para ello se despliega en la columna central la información principal, datos para la construcción del conocimiento y actividades de diverso tipo, que se insertan con distintas funciones. En la columna lateral podrán encontrar información complementaria, imágenes alusivas y actividades sugeridas.

A través de estas páginas intentamos emprender un camino de investigación a la manera de los investigadores científicos.

Nuestro objetivo principal es conocer los ecosistemas, sus componentes y su

funcionamiento con la mayor profundidad a nuestro alcance.

En el primer capítulo, nuestra “investigación” se centra en el ecosistema selva amazónica, como un ecosistema tipo de nuestro mundo.

En el segundo capítulo, ya conociendo globalmente los ecosistemas, proponemos el estudio de cómo ingresan, se utilizan y vuelven a salir de un ecosistema, los materiales, la energía y la información.

En el tercer capítulo, nos preocupamos por averiguar cómo ocurre el crecimiento de los seres vivos en el ecosistema y su incidencia sobre el medio ambiente y la salud.

En el cuarto capítulo, continuamos con el estudio del crecimiento y la regulación de las poblaciones y comunidades teniendo a la vista su impacto en el ambiente y la salud.

Y en el quinto capítulo, nuestro tema de interés es el de los recursos de la biosfera, su buen uso y preservación para mantener el equilibrio de los ecosistemas. En este orden también se contempla la sostenibilidad en el uso de los recursos y la incidencia/dependencia del clima en ese sentido.



---

# Orientación didáctica

---

El libro de texto es concebido en este caso como una herramienta más que posee el docente para orientar la enseñanza de la disciplina a su grupo de alumnos. Esta enseñanza ocurre en un contexto que cada uno de los profesores conoce y por eso se debe considerar que:

- enseñar es una acción orientada hacia otros y realizada con el otro;
- la enseñanza es una acción que no se inicia en el aula, sino que atraviesa diversos ámbitos: el contexto social, en el cual existen demandas de diversos actores, desde los padres hasta las autoridades político-educativas e institucionales, y finalmente el ámbito de actuación y decisión del docente, en el cual también se juegan sus propias creencias, su formación y las posibilidades de desplegar todo ello frente a los momentos de incertidumbre creados por la diversidad de grupos con los cuales se trabaja.

Es decir que, teniendo en cuenta la compleja tarea de enseñar, se propone esta orientación, que dentro del enfoque CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente) comprende que para la enseñanza de una biología que contribuya a la alfabetización científico-tecnológica de los futuros ciudadanos, se deberían tener en cuenta tanto los elementos propios de la metodología de investigación de las ciencias experimen-

tales, como también elementos de las ciencias sociales, que ayudan a comprender a la biología como una construcción cultural y social. Justamente, el enfoque ambiental es el que conlleva todos los elementos conocidos dentro de la didáctica de las ciencias, a saber, los del constructivismo, de la indagación, de la investigación y del redescubrimiento.

El uso de estos modelos didácticos se realiza de manera ecléctica, de acuerdo con la finalidad pedagógica de la problemática planteada, de acuerdo con el contexto en el cual se plantea dicho problema o de acuerdo con el grupo de alumnos con los cuales se trabaja.

Dada esta situación de partida, que todos conocemos por nuestra experiencia profesional, el libro presenta diversos momentos en los cuales se sugieren formas de encarar las temáticas tratadas con diferentes herramientas, que iremos analizando capítulo por capítulo.

Pero lo que nos interesa destacar es que el texto debería servir ante todo como referencia, ya que plantea situaciones generales que cada docente adaptará de acuerdo con su propio criterio.

Se podrá observar que hay ciertas cuestiones que responden a principios que proponemos respetar:

- las definiciones deben ser construidas en lo posible por los alumnos. Evitamos

en todo momento partir de definiciones, a menos que sean de utilidad para otros fines pedagógicos. Esto tiene que ver con la concepción de la ciencia como construcción cultural;

- los conceptos se van adquiriendo en los tiempos que les sean necesarios a los alumnos. No se los transmite como productos acabados. Aquí está presente, además, la dinámica que tiene el conocimiento en su constante evolución y cambio;
- el lugar del experimento y de la experimentación debe mostrar la característica propia de la metodología de investigación en ciencias, a saber: a) servir para descubrir algo desconocido, b) ser utilizado para contrastar una hipótesis o c) ser ilustrativo, es decir, mostrar un hecho ya conocido.

Estas pautas determinan de alguna manera la línea didáctica que seguiremos.

En lo que se refiere al experimento, se podrá reconocer que las diversas actividades experimentales propuestas ocupan diferentes lugares de acuerdo con su objetivo: pueden estar en el cuerpo central, acompañando el desarrollo de la temática,

pueden figurar como sugerencias adicionales y, finalmente, pueden ocupar el lugar de la actividad integradora.

La manera en que concebimos el camino al aprendizaje es en forma de espiral, o sea que debemos volver siempre sobre un cierto eje conceptual e ir enriqueciéndolo a medida que se vaya volviendo más complejo. Como se verá, esta es la forma en que se procede. Creemos que, además, esto ayuda a lo que Meirieu denomina “el proceso de autonomización” (Meirieu, P., *Frankenstein Educador*, Laertes, 1998), es decir, se le van acercando andamiajes a los alumnos. En la medida que logren hacerse preguntas por sí solos, plantearse hipótesis y diseñar los experimentos para contrastarlas, irán apropiándose de aquello que les sirva para resolver problemáticas con las cuales se irán encontrando en el curso de sus vidas.

La tarea del docente es, sin duda, la de un investigador de su aula, y por eso insistimos en que se vea al texto como una orientación, tanto desde la secuencia de contenidos como desde la elección de estrategias didácticas, que se adaptarán de acuerdo con la situación que se encuentre en el aula.

# Sistemas y ecosistemas

# 1

Cuando se encara actualmente una temática ecológica se debe tener en cuenta que la ecología es una ciencia de síntesis: ya ha dejado de ser una subdisciplina de la biología.

Los autores suelen coincidir en que el término *ecología* fue introducido en 1866 por el biólogo alemán Ernst H. Haeckel. Este lo entendía como el estudio de las relaciones de un organismo con su ambiente, tanto orgánico como inorgánico. Las actividades de Haeckel no abarcaban exactamente el campo de la ecología como la conocemos en la actualidad.

Ramón Margalef —ecólogo español contemporáneo— define a la ecología como “la biología de los ecosistemas.” El nivel de referencia, por lo tanto, no es ni el conjunto de átomos ni el de moléculas, sino el nivel de organización cuyos elementos constitutivos son los individuos de las distintas especies.

*Dentro de la biología, la ecología ha tenido la característica de combinar materiales de distintas disciplinas con puntos de vista propios.* Este hecho va a ser notorio en el estudio que proponemos en *Ciencias Naturales 1. Biología: un enfoque ambiental*.

Por otro lado, se confunde el término *medio ambiente* o *ambiente* con *ecología* en su uso vulgar. No es del todo incorrecto si lo vemos desde una perspectiva muy amplia. Pero desde el punto de vista científico no existe una única ciencia del ambiente, sino varias que lo estudian desde distintos puntos de vista.

Y nosotros vamos a estudiarlo desde la biología.

Desde un principio se destaca la importancia de *las preguntas*, como la forma que tiene el ser humano de interpelar a la naturaleza y a su entorno en general. Es un buen momento para trabajar con los alumnos la relevancia de *cuestionar* y *cuestionarse*, es decir, por un lado indagar para conocer más todo aquello que nos rodea y, por otro lado, ejercitar el acto reflexivo, el de pensar sobre aquello que vamos descubriendo y conociendo. *El intercambio de ideas y reflexiones* es otro de los ejercicios sociales necesario, que incrementa la posibilidad de conocer y promueve la aceptación de las ideas y reflexiones del otro.

*La metodología científica y el trabajo en ciencias* se basan en todas estas premisas.

Es importante hacer hincapié en la inexistencia de un único método científico. En el libro justamente se toman ejemplos históricos para indicar el tipo de trabajo que implica y cuáles son algunas de las habilidades que se deben desarrollar en ciencias.

Este camino de resolución de problemáticas dentro de las ciencias muestra también *la necesidad constante del uso de herramientas de otras ciencias, tanto experimentales como lógico-matemáticas y sociales*. Es así como se promueve en todo momento el uso de la matemática para modelizar y expresar relaciones entre variables que se presentan en la naturaleza para buscar posibles soluciones con la aplicación de estas herramientas.

Desde ya que sería interesante trabajar con los docentes de matemática en los pequeños problemas que se plantean, que, por ejemplo, en el caso del Sistema Solar son relaciones simples presentadas en ecuaciones fáciles de resolver, si se tiene en claro el concepto de relaciones y ecuaciones. A la matemática, a su vez, le puede ser útil para que se vea la aplicación de lo que se aprende, y desde la biología se ve claramente la necesidad constante de las herramientas matemáticas para analizar y comprender los fenómenos naturales.

Lo mismo se quiere señalar cuando se trabaja en la interpretación de tablas de datos. En este caso se apunta a que toda información que se requiera para analizar problemas en ciencias requiere de una cierta organización y clasificación, que se debe poder interpretar universalmente, es decir, por otros científicos totalmente ajenos a la situación puntual.

Se analiza todo esto, entonces, en relación con el Sistema Solar y el movimiento de los planetas como un ejemplo de sistema.

Si se estima que este tipo de actividades transversales entusiasman, se puede agregar la siguiente.

### ACTIVIDAD

- Representen en un esquema las distancias al Sol de cada planeta. Cuiden de conservar la proporcionalidad. Por ejemplo, si la unidad astronómica (UA/ distancia Sol/Tierra) fuera representada por un segmento de 1 metro, ¿cuánto debería medir el segmento que representa la distancia Sol/Plutón?

Es necesario aclarar que no es imprescindible realizar las actividades que implican estrategias matemáticas para seguir la esencia del texto.

Aclaremos en el mismo texto que nos hemos decidido por la terminología más corriente en lo que se refiere a los elementos del sistema planetario. Es decir que vamos a denominar *biosfera* a lo que en muchos ámbitos también se conoce como *ecosfera*.

La actividad que induce al alumno a construir su propia definición de sistema es una actividad abierta para que la pueda realizar con los elementos que posee al momento y la compare con la convencionalmente aceptada.

Seguimos luego con el estudio de caso, que mantendremos a lo largo del libro.

¿Por qué se elige *la selva amazónica como ecosistema tipo de estudio*? Sobre todo, es preferible plasmar todo lo que conceptualmente se quiere alcanzar en ejemplos concretos. Estimamos que la selva amazónica, además de no ser tan lejana en el imaginario de nuestros alumnos, se ubica en América Latina, su mayor parte está en un país vecino al nuestro. Además, presenta características interesantes y atractivas para ellos, tanto en lo que se refiere a su biodiversidad como a la problemática de sus suelos, su importancia como pulmón del planeta y los riesgos que significa su destrucción.

Se podrá notar el uso recursivo de la metodología científica como metodología didáctica. Se vuelve al trabajo de los científicos, en este caso de los ecólogos.

Se trata de acercar la noción del *ecosistema selva* a partir de lo que los alumnos –en su mayoría urbanos– más conocen: el ecosistema urbano. Esto se tiene en cuenta al analizar la *organización en el ecosistema*.

La disposición de animales y vegetación en el ecosistema –su *organización espacial*– se modeliza mediante el experimento con los bichos bolita, que sirve nuevamente para el uso de la metodología científica y el lugar del experimento en ella, que en este caso es el de contrastar la hipótesis. Es interesante, además, observar aquí el control de variables

que reciben un tratamiento diferente en cada uno de los tres experimentos.

Por su parte, la actividad con los grafiti puede ser útil para promover una discusión, un intercambio de ideas en clase. Es valioso recoger todas las ideas o pegar papeles en el pizarrón, y luego guardarlos para volver a ponerlos en común a fin de año, cuando los alumnos sepan mucho más sobre el tema.

*Las analogías funcionan didácticamente* como modelos de aquello que no se vivencia. Puede ser que la analogía elegida –por ejemplo, el ecosistema urbano– no sea la adecuada para su grupo de alumnos. En ese caso les sugerimos plantearse otra que cumpla con las mismas funciones didácticas.

En lo que se refiere a la *organización o estratificación vertical*, se trabaja especialmente sobre el papel de la luz en dicha estratificación. Por un lado, se verifica experimentalmente lo que se supone en forma intuitiva: que la superposición de hojas va disminuyendo la intensidad de luz que llega a los estratos inferiores. Y, por otro lado, es deseable que esto mismo se asocie con el tipo de vegetación que se encuentra en cada uno de los estratos.

He aquí una actividad complementaria que puede resultar interesante realizar con los alumnos, al igual que una información pertinente.

#### ACTIVIDAD

- Analicen la información sobre estratos de la selva (página 28).
- Escriban en sus carpetas un comentario sobre el papel que juega la luz sobre la estratificación vertical de un ecosistema.

#### UN DATO INTERESANTE

Gran parte de las llamadas plantas de interior pertenecen al sotobosque, razón por la cual pueden sobrevivir con escasa luz. Si las exponemos a la luz solar directa pueden morir rápidamente.

Luego se pasa a la *organización temporal*, comenzando también con analogías.

Los factores que condicionan el funcionamiento del ecosistema pueden de alguna manera ser deducidos por los alumnos a partir de algunos experimentos y el análisis correspondiente.

Su agrupamiento en factores bióticos y abióticos tiene objetivos de clasificación para una mejor comprensión de los fenómenos que ocurren dentro del ecosistema.

Agregamos una actividad para su eventual utilización.

#### ACTIVIDAD

- Copien en sus carpetas una tabla como la que sigue:

factores bióticos	factores abióticos

- Agrupen los factores de la lista de la página 31 según sean bióticos o abióticos y regístralos en la tabla. Pongan en común y discutan si hay factores que no están en la lista y que les gustaría agregar.

Las *relaciones interespecíficas e intraespecíficas* se abordan a partir de un concepto intuitivo de especie. Se retomarán las relaciones interespecíficas en el capítulo 4 cuando ya se haya ahondado en el concepto de especie (capítulo 3).

A través de la relación de alimentación se introduce el concepto de circulación de *materia y energía* entre los seres vivos.

La actividad que aparece en las relaciones intraespecíficas con los monos aulladores muestra la posibilidad de *ejercitar dentro de la biología la comprensión de textos* específicos de divulgación, leídos con una intencionalidad diferente que al leerlo, por ejemplo, en Lengua.

Luego pasamos a analizar los *factores abióticos*.

La actividad de *interpenetración de los medios* es muy sencilla e ilustra la suposición planteada.

Cuando se plantean los *ciclos biogeoquímicos* se está usando el término material intuitivamente. Se tratará específicamente en el capítulo 2. En este caso, para comprender los ciclos alcanza con la idea intuitiva. Pero de ser necesario se puede apelar a su profundización.

Se destaca especialmente la importancia del agua en la selva por su papel regulador y con ello su importancia para el *clima global*. La temática se profundizará en el capítulo 5.

La actividad que acompaña al texto parte nuevamente de las intuiciones o ideas previas de los alumnos, que aconsejamos se aprovechen para asociarlas con las posibles observaciones o conocimientos intuitivos de los científicos cuando se acercan a la investigación de una temática.

Para introducir el tema de *suelo*, juegan un rol muy importante las actividades experimentales, ya que permiten usar el experimento para redescubrir sus componentes y características: su *estructura* y su *textura*.

Como se hace a lo largo de todo el capítulo, el conocimiento general adquirido se traslada al caso de la selva amazónica.

En este sentido, se puede tener en cuenta el siguiente artículo como adicional en lo que se refiere a la información sobre los suelos de la selva.

### LA SELVA: UN GIGANTESCO FILTRO DE NUTRIENTES

Se vio que los suelos de las selvas tropicales se encuentran excesivamente lavados, por lo que no son un adecuado depósito de nutrientes. Pero sin nutrientes, las plantas no pueden vivir. ¿De dónde los obtienen?

Una fuente importante de nutrientes es la materia orgánica que cae y se descompone. Los nutrientes son inmediatamente captados por la intrincada red de raíces que abundan en la superficie del suelo y son transportados rápidamente a la zona de las copas de los árboles. Otra fuente la constituyen las inundaciones periódicas por desborde de los ríos. La selva es, pues, una especie de gigantesca “trampa” o filtro de nutrientes. De esta manera, el ecosistema no pierde sus nutrientes y, por el contrario, los utiliza para la conservación de sus factores bióticos.

No solo atrapa nutrientes inorgánicos, sino que, además, en la materia orgánica se almacenan enormes cantidades de carbono, que es tomado para realizar el proceso de fotosíntesis desde la atmósfera en forma de un gas habitualmente presente en la composición del aire: el bióxido de carbono.

He aquí todavía una información complementaria más que puede resultar útil.

**¿QUÉ ES LO QUE MANTIENE UNIDOS  
A LOS GRANITOS O PARTÍCULAS  
ELEMENTALES DEL SUELO?**

En el suelo hay dos tipos de pegamentos: la materia orgánica y las arcillas.

Los porcentajes de partículas elementales de distinto tamaño –arena, limo y arcilla– que componen el suelo conforman la *textura* del suelo.

- Si predominan los materiales finos, serán suelos arcillosos.
- Si predominan los materiales gruesos, tendremos suelos arenosos.
- Si están equilibradas las distintas fracciones, se denominan francos.

Otro tema importante en nuestro enfoque es el de la *génesis y evolución del ecosistema selva* y la incidencia de los factores abióticos en ellas.

La actividad relacionada con *sucesión vegetal* presenta una variante que implica el ejercicio de otro tipo de habilidad: la interpretación a partir de imágenes y su traducción en elementos de un cuadro de doble entrada.

Finalmente, interesa ver *cómo funciona un ecosistema* y cómo impacta la actividad del hombre en su funcionamiento.

Nuevamente se hará uso del recurso literario, a través de un cuento, para introducir a un grupo humano que vive en la selva amazónica y cuyos hábitos muestran que se saben integrados al ecosistema.

Sugerimos la actividad de la página 16 de esta guía, para ejercitar la comprensión de este texto específico y la reflexión sobre su contenido. Resulta ideal, además, para

integrar varios de los conceptos que se han desarrollado a lo largo de este capítulo.

Es apropiado en este caso trabajar también con los docentes de Lengua sobre la comprensión de textos científicos, a partir de actividades que seguramente diseñarán en este caso concreto.

Del cuento, y de todo lo comentado con respecto al funcionamiento del ecosistema, se promueve la motivación para acentuar *el papel de los elementos reguladores* que posee el ecosistema para mantener su equilibrio, y señalar así aquellas acciones que van a perturbarlo, a crearle dificultades para que actúe regulándose.

En ese sentido, se presenta una actividad en la que se deben ordenar las perturbaciones que le hacen difícil al ecosistema recuperarse.

Se inicia así la toma de conciencia de *la problemática del cambio climático*, que se desarrollará con más detalle en el último capítulo.

Se debe señalar nuevamente que el capítulo concluye con la sugerencia de que los alumnos *definan ecosistema*. Y, finalmente, se sugiere realizar la *actividad integradora* en la que deberán aplicar todo lo que han conocido sobre las selvas argentinas. Para ello deberán iniciar una búsqueda bibliográfica, si les es posible también por Internet y entrevistar personas especializadas en los distintos aspectos a estudiar, personalmente o por mail. Se espera que puedan utilizar los conceptos adquiridos e iniciarse en el debate respetuoso de las problemáticas que trae la perturbación de equilibrio de las selvas argentinas. En los otros capítulos se introducirán conceptos que muestran la complejidad de las cuestiones ambientales.

## ACTIVIDAD

### PERTURBACIONES DENTRO DEL ECOSISTEMA

Se mencionó que los yanomami tienen comportamientos culturales nacidos de un gran conocimiento y respeto por la naturaleza.

Supongamos que los yanomami deciden cambiar su comportamiento cultural respecto de la preferencia de alimentación y que ello va a producir perturbaciones en el ecosistema selva. Imaginemos que se populariza entre los yanomami la preferencia por comer monitos jóvenes.

- Piensen qué consecuencias traería a corto plazo dicho cambio en la conducta de ese grupo humano sobre el ecosistema en el cual están insertos.
- Discutan comparando con nuestra actividad de pesca.

Una forma de acompañar las reflexiones de los alumnos en este sentido podría ser el siguiente diálogo docente/alumno.

Seguramente habrán coincidido en que en pocas generaciones los monos desaparecerían en esta región. Esto produce una perturbación en todo el ecosistema.

*¿Qué es una perturbación?*

Es algo que aparta al ecosistema de su funcionamiento normal.

*¿Cómo responde el ecosistema en esos casos?*

Trata de reponer el orden en el ecosistema alterado. Para ello, a lo largo de su historia ha desarrollado mecanismos de regulación.

*Y ¿por qué comentaba el padre de Davi en nuestro cuento que la selva estaba cambiando?*

Que la selva esté cambiando significa que el ecosistema selva está dejando de serlo.

*¿Qué significa esto?*

Esto quiere decir que los componentes bióticos y abióticos originales se modifican, que el orden original se modifica, a pesar de que el ecosistema intenta restablecerse.

Si el ecosistema no puede seguir siendo el mismo, esto significa que sus mecanismos de regulación no alcanzan para responder ante las perturbaciones que se producen.

Por ejemplo, cuando el hombre intenta ganar superficie para la explotación agrícola y ganadera, primero debe eliminar los árboles. Esto se consigue talándolos o quemándolos.

La extensión y la velocidad con que ocurre esta eliminación de la selva no le permite al ecosistema repararse. Este tipo de perturbación es tan intensa que los mecanismos de autorregulación y autoconservación no son suficientes para recuperar el equilibrio perdido.



El disparador de este capítulo es una historieta en la que justamente se ilustra qué ocurriría en la Tierra si se apagara nuestra fuente principal de energía: el Sol. La intención es producir un impacto que a su vez provoque un volcán de preguntas y cuestionamientos factibles de ser analizados a lo largo del capítulo.

Se introduce el *concepto de energía, sus tipos y las transformaciones* de una en otra. Obsérvese que en este caso otra vez nos estamos aproximando a los conceptos físico-químicos con un abordaje más superficial. Por ese motivo, partimos en muchos casos de la definición, ya que los estamos tratando de presentar sencillamente, en la medida en que se requieren para comprender los fenómenos estrictamente biológicos. Eso no significa que no importe su comprensión, pero llegar a una definición constructiva de energía requeriría de mucho más tiempo y recursos didácticos, que en este caso no se justifican. Lo mismo ocurre con el tema de los *materiales* y la *materia*. Se aproxima el concepto de átomo y molécula como *partículas materiales*, para hacer una primera entrada en el mundo microscópico, que requiere de un ejercicio de abstracción mayor por parte de los alumnos. Desde allí nuevamente se los orienta hacia lo perceptible: sólidos, líquidos y gases.

Hacemos notar que en todo momento se hace una especie de espiral, introduciendo conceptos nuevos que sirven para volver al eje de la búsqueda, que es la *circulación de*

*materia, energía e información por el ecosistema*. Por eso, el próximo es el referido a la información y su interdependencia con la energía y la materia, para lograr el necesario funcionamiento y la regulación del ecosistema. Y allí se vuelve (en forma de *espiral*) a la sucesión ecológica, que se desarrolló en el capítulo 1.

Es útil repasar en este momento y evaluar –en el buen sentido de la palabra– si se adquirieron los conceptos y las habilidades esperadas en su momento para seguir adelante a partir de dichos conocimientos.

El sentido didáctico, justamente, es construir conocimientos a partir de ir agregándole complejidad a una temática central. La actividad de pensar y discutir sobre la historia de su ciudad puede ayudar a los alumnos a comprender lo que significa analógicamente la historia de un ecosistema natural.

Trabajar con el *efecto de la información* que proporciona el medio ambiente sobre la dinámica del ecosistema no es un tema menor. Está claro que, de apropiarse los alumnos de este concepto, el objetivo de entender el porqué de tener actitudes más amigables ambientalmente puede ser internalizada con mayor seguridad y consistencia.

Cuando consideramos la fuente principal de energía (el Sol) y por necesaria consecuencia el proceso de *fotosíntesis como el proceso de transformación de energía* por excelencia en los seres vivos, nos encontramos nuevamente con un problema didáctico.

Dada la complejidad del proceso de fotosíntesis, solo se lo presenta como una caja negra a la cual entra energía solar y de la que salen sustancias que acumulan energía química. Nuevamente aquí se debe hacer un alto (respecto de la línea central que seguimos) para concentrarnos en los fenómenos físicos que hacen posible la transmisión de energía a través del ecosistema. Para eso se aporta muy superficialmente el *concepto de onda electromagnética*, más bien utilizado desde lo que el alumno conoce de su uso frecuente en la vida cotidiana.

Además de analizar qué *efectos* tiene la luz del sol sobre los cuerpos, comenzamos analizando cómo se transmite el calor: por *radiación, conducción y convección*.

La actividad experimental en este caso es muy importante por lo vivencial de estos fenómenos, y para poder abstraer y dilucidar lo más posible a partir de ella el concepto de energía calórica.

Se aprovecha para analizar *fuentes de energía alternativas*, además de la energía solar. En ese sentido, se puede hacer una referencia a la fuerza de gravedad cuando se trate la energía gravitatoria. Por ejemplo:

### GRAVEDAD

La tradición cuenta que Isaac Newton (1642-1727), físico y matemático inglés, mientras observaba que los cuerpos caían, tal como una manzana cae del árbol, se preguntó cómo podía ser que ocurriera este fenómeno. Luego de mucho reflexionar, suponer probables explicaciones y experimentar, se quedó con la suposición más firme: la existencia de una fuerza de atracción sobre los cuerpos desde la Tierra. A dicha fuerza –perpendicular a la superficie de la Tierra– la llamó fuerza de gravedad o gravedad o gravitación.

Una vez conocidos más a fondo la energía, los materiales y la información, se vuelve al tema central del texto, que es el *ecosistema y el flujo de energía, materiales e información* a través de él. Es importante destacar el hecho de que el flujo de energía es unidireccional.

Con respecto a la *fotosíntesis* se sugiere aprovechar el momento para revisar lo conocido a partir de la escuela primaria y orientar sobre lo básico. Esto aconsejamos hacerlo mediante una actividad. Puede ayudar para homogeneizar las concepciones de sus alumnos.

La actividad experimental que sigue es simplemente para contrastar la hipótesis de que *se producen cambios por entrada de luz en las plantas*. Nuevamente la atención se centra en el control de variables.

La actividad referida a la medición de la producción primaria de las plantas ayudará a aclarar el concepto y, además, a introducir una habilidad muy importante en ciencias, que es la de medir rigurosamente y registrar los datos de tal manera que otras personas puedan interpretarlos y hacer uso de ellos.

La actividad siguiente considera el uso cotidiano del concepto producción primaria y sus implicancias económicas. Hacemos uso de recursos matemáticos simples. Como ya se sugirió, podría considerarse junto con los docentes de Matemática.

Al retomar el tema fotosíntesis, se aprovecha para recordar que solo se realiza en *presencia de la clorofila*. Se presenta una actividad experimental en la cual se debe contrastar la hipótesis planteada. Lo mismo ocurre con la actividad que sigue, en la cual se plantea con la otra variable que es el bióxido de carbono.

Volviendo a cómo los seres vivos utilizan la energía que reciben, surge la clasificación en *autótrofos* o *heterótrofos*. Con la manera recursiva de trabajo que proponemos, se vuelve a plantear una cadena alimentaria para

diferenciar en ella los organismos autótrofos de los heterótrofos.

Se está ahora en condiciones de analizar cómo se realiza la *liberación de energía acumulada* en los organismos vivos. Para ello se presentan dos procesos: *la respiración y la fermentación*. Se ilustra entonces experimentalmente qué ocurre en presencia y en ausencia de oxígeno. Se hace solo una breve referencia complementaria en lo que se refiere al intercambio de energía, materiales e información del hombre con su medio ambiente, como otro ejemplo más de lo que ocurre con los seres vivos.

Cuando se analiza de qué manera se *recuperan los materiales* en el ecosistema entramos en los *ciclos de la materia*, que se trabajan nuevamente en el contexto que corresponde según nuestro itinerario didáctico. Se les pide en este caso a los alumnos que interpreten el esquema de cada ciclo y sería importante que se discutiera conjuntamente cada uno de los pasos en la recuperación de los materiales en el ecosistema.

En el caso del ciclo del agua, que ya se trató en el capítulo 1, páginas 37-38; conviene refrescar lo trabajado entonces en este nuevo contexto de los ciclos de recuperación de la materia y energía. Podría presentarse un esquema general del ciclo y luego complementar lo ofrecido con la siguiente actividad.

De esta manera, se evaluará si los conocimientos adquiridos en el capítulo 1 todavía están presentes.

### ACTIVIDAD

En el capítulo 1 se estudió el ciclo del agua en la selva amazónica.

- Comparen el esquema general del ciclo del agua con el que corresponde a la selva amazónica.
- ¿Existen coincidencias? Fundamenten su observación.

En lo que se refiere a la *acumulación de sustancias nocivas*, tomamos el ejemplo muy estudiado del dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) para tener un antecedente de los efectos letales que puede tener el mal manejo de sustancias tóxicas en el ambiente.

Agregamos lo siguiente como información adicional.

### RESISTENCIA AL DDT

El difundido uso del DDT hizo que pronto se lo aclamara como el insecticida milagroso, cura para todas las plagas de insectos, y poderosa herramienta en la guerra contra el hambre.

Pero esas esperanzas pronto se vieron frustradas:

- en 1948 se encontró que doce especies de insectos presentaban resistencia biológica al insecticida, es decir que ya no alcanzaban las cantidades administradas para matarlos;
- en 1954 había 25 especies resistentes;
- en 1960 se encontraron 137 especies resistentes;
- en 1965 ya eran 165.

En la actualidad, el número de especies de insectos resistentes ya es alarmante. Como contrapartida, hay organismos que siguen siendo muy sensibles al DDT: es el caso de las algas fotosintéticas de los lagos, que son afectadas por concentraciones ínfimas y, en consecuencia, perjudican la cadena trófica del lago.

Finalmente se analizan los *ecosistemas subsidiados* como casos especiales de ecosistemas. Muchos de ellos son conocidos por sus alumnos y esto es una ventaja para el trabajo activo y la aplicación de los conocimientos.

La actividad sobre el *ecosistema humano* es una actividad de síntesis y propone el uso de las habilidades ya destacadas anteriormente.

De acuerdo con la zona en que se encuentren, y al ambiente de vida de sus alumnos, podemos agregar actividades que tienen que ver con los agroecosistemas, como la que sigue a continuación.

### ACTIVIDAD

- Analicen ahora un ecosistema agrícola y observen sus entradas y salidas de energía, materiales e información.
- Confeccionen un listado similar al del ecosistema urbano, referido ahora al ecosistema agrícola.
- ¿Cuáles son las semejanzas y las diferencias más significativas entre un ecosistema urbano y uno agrícola?
- ¿En cuál la dependencia energética es más importante? ¿Cuál es la importancia que tienen los productores en el agroecosistema?
- ¿Para qué se emplea la energía extra en el agroecosistema?

Como *actividad integradora* se propone en este caso un juego de roles referido a un juicio por la construcción de una central nuclear en una ciudad de fantasía.

La intención es que los alumnos que ahora tienen todos los elementos para conocer qué ocurre con la energía, los materiales y la información en un ecosistema, puedan argumentar y defender con propiedad su postura en el rol que les toque.

Se agrega información que les puede ser útil, pero sería importante que una de las tareas a encomendar fuera hacer una búsqueda individual o grupal de información. Inclusive se podría llegar a proponer un contacto con personas de los alrededores de la central Atucha I y de empleados de la misma planta nuclear.

Es un buen ejercicio, además, para aprender a emitir sus propias opiniones claramente, defenderlas y discutir respetando la posición del otro.

# Crecimiento y regulación de los seres vivos

## 3

Para comenzar el capítulo debemos identificar al *organismo vivo como un sistema abierto*.

Luego nos concentramos en el *concepto de especie*, que veníamos utilizando de alguna manera cuando tratamos factores bióticos. En este caso debemos establecer la definición de especie, aunque se pueden hacer preguntas para aproximarse como, por ejemplo, la que hemos sugerido con respecto a las cabras y las ovejas.

Como es habitual, se destaca la reproducción para la definición de *especie*. Y este es, entonces, el camino para llegar a la definición clásica de especie, que no introduce los elementos actuales aportados por la genética.

Se comienzan luego a recorrer los *niveles de organización* para entender cómo crecen y se regulan los organismos vivos. El ejercicio que acompaña el texto “¿Solos o en grupos?” debería llevar a entender que las propiedades del individuo son distintas de las del grupo, es decir, apuntar a las *propiedades emergentes* de los diferentes niveles de organización.

Es importante que se llegue a comprender que al volverse más complejo el nivel de organización, el aprovechamiento de energía, materia e información será mayor.

En el *individuo* se analiza cómo incide la *temperatura en su desarrollo* y se lo ilustra mediante la actividad experimental con las moscas a distinta temperatura. Es útil nueva-

mente esta actividad para ejercitar una observación rigurosa y el consecuente registro de datos. Resulta interesante en este caso aprovechar esta actividad para discutir también los errores que se introducen en este tipo de experimentos.

Luego se analiza la *humedad* como factor limitante; experimentalmente, se ve si resulta factor limitante para todas las especies por igual o si depende de la especie considerada. Es recomendable en este caso analizar, luego de las observaciones de los alumnos, si los cambios han sido reversibles o irreversibles y por lo tanto de qué manera actúa entonces la falta de agua como factor limitante.

El concepto de *hábitat* y *nicho ecológico* va en principio asociado al nivel de organismo dependiendo de la especie, lo cual nos ayuda a ampliar la definición de especie.

En la actividad que sigue (tucán grande, tucán amarillo), se aconseja dar el nombre científico para que los alumnos investiguen hábitat y nicho ecológico de cada especie. Se puede reiterar con otras especies.

En el tratamiento de individuo, consideramos apropiado hacer un alto para trabajar en especial con el *organismo humano*, tema que aparece en algunos diseños curriculares.

Se comienza con el sistema *ósteo-artro muscular* o de *soporte*.

También se puede comenzar con una actividad como la que se dispara con la siguiente pregunta: ¿qué ocurre con los huesos en presencia de ácido acético?

### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

#### CÓMO DOBLAR UN HUESO SIN ROMPERLO

- Sumerjan un hueso de pollo en un recipiente con una solución de ácido clorhídrico diluida o de ácido acético (vinagre) y déjenlo durante varios días.
- Retírenlo y lávenlo.
- Compárenlo con otro hueso que no ha sufrido el tratamiento. ¿Pueden doblarlos a ambos? ¿Qué ocurrió?

Se verá que el hueso se puede doblar más fácilmente al perder el fosfato de calcio, que le daba rigidez. Queda solamente la matriz proteica del hueso ya desmineralizado.

Nos internamos de nuevo –según la lógica mantenida hasta ahora– en la manera con que el organismo humano intercambia energía, materia e información con su entorno. Enfocamos entonces los *sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor*. Importa señalar que el pasaje por el organismo humano se realiza a manera de recordatorio –si es que se vio en la escuela primaria– y, de no ser así, es una primera aproximación a la *estructura y la función del cuerpo humano*, sin profundizar en nombres y detalles. Pero deberían quedar en claro aquellos conceptos esenciales que permiten comprender cómo se desarrolla el ser humano dentro del ambiente en el que vive.

Los experimentos que se hacen para detectar la presencia de sustancias en los alimentos (*test de alimentos*) son sencillos y hacen visible aquello de lo que se habla. Cumplen una función ilustrativa y son útiles para ejercitar el trabajo experimental simple de laboratorio.

Si se desea hacer algún test de presencia de proteínas, sugerimos el siguiente experimento:

### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

#### PRESENCIA DE PROTEÍNA EN LOS ALIMENTOS

##### MATERIALES

- Solución de hidróxido de sodio (¡Mucho cuidado porque es corrosivo!)
- Tubo de ensayo
- Solución de sulfato de cobre
- Huevo duro
- Leche y lentejas cocinadas

##### PROCEDIMIENTO

- Coloquen un poco de la yema de huevo en un tubo de ensayo. Mézclenla cuidadosamente con aproximadamente 2 cm<sup>3</sup> de solución de hidróxido de sodio.
- Agreguen unas pocas gotas de solución de sulfato de cobre.
- Observen qué ocurre.
- Repitan el procedimiento con leche y lentejas cocidas.
- Compartan sus observaciones con sus compañeros y anoten sus conclusiones.

Desde ya que el tema debe ser aprovechado para insistir en buenos hábitos de alimentación como otro aspecto muy importante de nuestro enfoque, que es el equilibrio en la salud del hombre a través de sus hábitos de consumo.

Acercamos la siguiente reflexión sobre una buena alimentación que pueden compartir con sus alumnos.

## ALIMENTACIÓN SALUDABLE

Es importante comer una dieta variada que provea un balance adecuado entre:

- alimentos que proporcionan energía;
- alimentos que proveen materiales constituyentes y controlan reacciones químicas;
- alimentos que contienen fibras.

No es fácil lograr dicho balance. Muchos de nosotros no le damos la importancia que tiene y le damos rienda suelta a hábitos alimenticios que tienen más que ver con lo que hay disponible o lo que nos gusta más.

Los alimentos que contienen *energía* son los que contienen *grasas* y *azúcares*. Si no se usa la energía disponible, esta se acumula en tejido adiposo y se expresa en sobrepeso. Algunas personas comen demasiada proteína y sales minerales en su dieta habitual. La proteína no se puede almacenar, por lo cual comer demás no es beneficioso. La fuerza y el buen estado físico serán producto de un buen equilibrio de comida y ejercicio físico.

Lamentablemente, se consumen demasiadas *sales*, como el cloruro de sodio o sal de mesa. Dado que se está tomando conciencia de su perjuicio, aparecen ahora alimentos con baja cantidad de contenido de sal.

Los alimentos con *fibras* (por ejemplo, en cereales y verduras) ayudan a prevenir la constipación y otros desórdenes como las hemorroides. Se debería consumir alrededor de 30 g de fibras por día en promedio.

Las verduras y las frutas finalmente contienen *vitaminas* y *sales minerales* muy necesarias para el aparato digestivo y su función vital en el organismo humano.

Se vuelve a la *respiración* insistiendo en que se trata del mecanismo mediante el cual se libera la energía acumulada en la alimentación. Se ejemplifica con el ser humano lo visto en general. Por eso es que también se hace referencia a temas de salud y ambiente como, por ejemplo, el problema del tabaquismo. Estimamos que es una buena edad para hacer referencia a esta adicción y a otros temas anexos, siempre y cuando el docente considere que puede hacer frente a la problemática en su grupo de alumnos. Se lo puede tratar transversalmente con otros docentes (Educación Física, Formación Ética y Ciudadana, etc.)

En la referencia al *sistema circulatorio* también se hace una indicación sobre la prevención de enfermedades coronarias.

Cuando se trata el *sistema excretor*, en la actividad correspondiente, nuevamente se usa el recurso matemático para el cálculo de porcentaje. La intención es darle una idea de la proporción de sangre que se filtra respecto de la que bombea el corazón. Se puede combinar con Matemática como ejercicio de aplicación de proporciones o relaciones.

Entramos finalmente a la *recepción y distribución de información* en el cuerpo humano: el *sistema hormonal* y *nervioso*. Se hace referencia a los sentidos como importantes receptores de estímulos y se los va a analizar de acuerdo con los estímulos a los cuales responden.

Se trabaja sobre la manera en que se perciben los *cambios de temperatura* y *presión*. Los cambios de temperatura se pueden percibir en el experimento que se propone a continuación, en la página siguiente, y que tiene función ilustrativa.



### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Mediante un sencillo experimento analizaremos cómo percibimos los cambios de temperatura: ¿serán percepciones absolutas (dependientes solo de la temperatura ambiente) o relativas (en comparación con la temperatura corporal).

#### MATERIALES

- Tres recipientes de boca ancha (debe permitir introducir las manos)
- Agua caliente (a unos 45 °C), fría (a unos 5 °C) y a temperatura ambiente (a unos 20 °C)

#### PROCEDIMIENTO

- Dispongan los tres recipientes en fila frente a ustedes y coloquen agua caliente (a temperatura soportable), templada y fría respectivamente.
- Sumerjan una de sus manos en el recipiente con agua caliente y la otra en el de agua fría, durante medio minuto aproximadamente y tomen conciencia de la sensación recibida.
- Luego introduzcan ambas manos simultáneamente en el recipiente de agua templada y registren la sensación recibida por cada mano.
  - ¿Qué sienten? Comparen las sensaciones percibidas en cada mano.
  - ¿Cómo se explica lo percibido? ¿A qué conclusiones se puede arribar?
  - ¿Qué tipo de receptores habrán actuado en el experimento?

Se hace hincapié tanto en el *sistema hormonal* como en el *sistema regulador del organismo*, que de esa manera acompaña al de control: el *sistema nervioso*. Se sugieren actividades de búsqueda y reflexión sobre acciones que hayan producido reacciones que se puedan asociar con lo estudiado.

Si les resulta necesario, puede tenerse en cuenta también la siguiente.

### ACTIVIDAD

- La diabetes es una enfermedad en la que el organismo no controla adecuadamente los niveles de azúcar en la sangre. Averigüen cuál es la glándula afectada en esa enfermedad y qué medidas terapéuticas corresponde tomar ante esa situación.

La *continuidad de la vida* es otro momento del desarrollo de los individuos. En este caso se refiere únicamente a la *reproducción humana*.

Dado que estamos trabajando con alumnos que inician su adolescencia, consideramos importante tratar los caracteres propios de la maduración sexual en cada género. Y seguir de esta manera el trabajo desde la biología en lo que se refiere a la *educación sexual*. Sugerimos tratar de trabajar en lo posible esta temática con las materias de Ciencias Sociales y Educación Física.

Agregamos alguna información referida al tema y actividades que pueden resultar de utilidad.

### FACTORES QUE AFECTAN EL PESO DEL RECIÉN NACIDO

El peso del bebé cuando es recién nacido depende mucho de la alimentación de la madre durante el embarazo. Una dieta que contenga mucha proteína y vitaminas ayuda a un buen desarrollo del embrión. Las mujeres embarazadas que fuman, frecuentemente tienen partos prematuros. También ocurre que sus bebés nacen más pequeños.



### ACTIVIDAD

- Las niñas pueden cantar notas agudas toda su vida. Los varones solo hasta aproximadamente los 13 años. ¿Cómo lo explicarían?
- Averigüen cuánto tiempo dura la gestación de: a) ratones, b) perros, c) elefantes y d) seres humanos. ¿Qué regularidad encuentran?

La *actividad integradora* fue elegida de tal manera que se pudieran trabajar en ella temas que se espera que surjan al final de este capítulo; tienen que ver con educación

Los temas de educación sexual deben ser apoyados por la institución y por los Ministerios de Educación de cada jurisdicción. En este sentido, reproducimos parte de un fascículo que publicó el Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en 2007.

“El enfoque adoptado para la educación sexual se enmarca en:

- el cuidado de la salud;
- los derechos humanos;
- una concepción integral de la sexualidad.

(Ley N.º 2.110/06)

Desde una concepción integral, no hay duda del valor que adquiere el derecho al conocimiento sobre el cuerpo. Saber cómo es nuestro cuerpo, cómo funciona y cómo va cambiando a medida que crece y adquiere nuevas funciones es importante para poder respetarlo y cuidarlo. A partir del propio respeto y cuidado se puede asu-

mir el respeto y cuidado por el cuerpo de los otros.

sexual, que es obligatoria en nuestro país. Entendemos que es imprescindible tratar los temas con la pertinencia que corresponde y con la transversalidad que exigen.

Dado que en el próximo capítulo seguimos con los niveles de organización que faltan, consideramos más importante hacer esta sugerencia final de este capítulo. En este caso, sería interesante que los alumnos tuvieran oportunidad de hablar con especialistas, que no sean solo médicos, para que puedan analizar varias miradas sobre estos temas. Si pudieran organizarse visitas de profesionales, sería aún de mayor motivación. Se provee de algunas herramientas para realizar entrevistas que les resulten útiles para registrar datos e información.

La sexualidad se inscribe en el marco de contactos y vínculos con otros. Así pensada, la educación sexual debe incluir entre sus enseñanzas aquello que promueva y contribuya a desarrollar las relaciones con los otros y con uno mismo. Es decir, se trata de enseñar a:

• comunicarse con el otro;

• poner límites para defenderse en situaciones de abuso;

• decir “no” si la persona se siente amenazada o en riesgo;

• cuidarse;

• reconocer el valor que la vida tiene;

• enfrentar y resolver los problemas y los conflictos que se plantean a partir del diálogo;

• relacionarse con los otros de manera solidaria y en el marco de respeto por las diferencias.

El planteo de la educación sexual toma en cuenta los múltiples aspectos que se

articulan en la organización de la sexualidad a lo largo de la vida de los sujetos, teniendo en cuenta los distintos momentos de su desarrollo.

Trabajar entonces la educación sexual en el marco “del vínculo con” remite necesariamente a abordar desde la escuela.

### EL TRABAJO REFLEXIVO SOBRE GÉNERO

En las diferentes culturas, sociedades y grupos sociales, las tareas y responsabilidades asignadas a mujeres y hombres han hecho que, en el plano de la sexualidad, tanto unas como otros se vieran expuestos a los “mandatos que la sociedad les impone”.

Esos mandatos se relacionan “con lo aceptado y lo no aceptado”, con lo que les corresponde o no hacer a hombres y mujeres según los valores de esa cultura, sociedad o tiempo histórico. Esto ha traído como consecuencia la consolidación de relaciones de desigualdad entre hombres y mujeres, y ha producido también efectos no deseados en el marco del cuidado del propio cuerpo.

La posibilidad de tener relaciones sexuales más o menos protegidas constituye un ejemplo de esto.

Incluir la perspectiva de género como parte de la propuesta de trabajo en educación sexual, implica poder reducir los grados de vulnerabilidad por sometimiento a patrones culturales que no respetan la igualdad de trato y de oportunidades para varones y mujeres.

La posibilidad de generar modificaciones en los patrones socioculturales estereotipados y de eliminar prácticas basadas en el prejuicio de superioridad de cualquiera de los géneros constituyen por cierto premi-

sas necesarias para trabajar en la prevención, en el cuidado de nuestro cuerpo y en el de prácticas sexuales protegidas.

Distintas experiencias de trabajo con adolescentes han permitido constatar que existen algunas cuestiones que funcionan a modo de obstáculo en la toma de decisiones sobre sexualidad. Algunas de ellas son:

- la presión del grupo de pares;
- lo que se espera de los varones y las mujeres;
- la dificultad para hablar sobre estos temas: la vergüenza para preguntar, para expresar lo que uno siente;
- la información errónea o escasa;
- la dificultad para incluir el cuidado de uno mismo y del otro en distintas prácticas.

Generar un clima de confianza, alentar la autonomía, enfocar sin estereotipos las diferencias, resultan aspectos fundamentales cuando se trabaja en educación sexual. Al abordarlos se favorecerá el ejercicio responsable de la sexualidad en el futuro.

Información, desarrollo de actitudes, valores y destrezas para la vida y el cuidado de la salud, forman parte de una concepción integral de la sexualidad que la escuela deberá dar, en tanto ella, desde su propia función, contribuye y acompaña al sujeto en el proceso de aprender, conocer, sentir, crecer y reconocerse en su humanidad.

### ACERCA DE LA ESCUELA EN ESTA PROPUESTA

Propiciar los aprendizajes que ayuden al crecimiento y al desarrollo saludable de los alumnos requiere que la escuela promueva una enseñanza basada en la confianza, como también que se haga

cargo de la distribución de conocimientos significativos, y pertinentes a cada edad, de modo tal de brindar oportunidades para que cada niño o adolescente pueda ir comprendiendo su propio crecimiento, sus conflictos y necesidades, sus relaciones con los otros en un marco de respeto hacia las diferencias.

La siguiente lista intenta describir algunas responsabilidades que le corresponden a la escuela.

- Brindar información científica y contextualizada, tanto en lo referido al proceso de desarrollo de la identidad y de la relación con los otros como en lo relativo a temas de salud.
  - Promover la comprensión de la información científica, que dialogue con saberes previos, emociones, necesidades en el aquí y ahora de los alumnos, y contribuya a posibilitar el ejercicio de una sexualidad saludable y responsable.
  - Respetar el derecho de los niños y jóvenes a ser informados con la mejor calidad de información, adecuada al momento singular del proceso de crecimiento en el que se encuentran.
  - Acompañar el proceso de construcción de la identidad y el vínculo con los otros desde el marco de los derechos humanos.
  - Generar espacios de reflexión que permitan la comprensión de los propios derechos y los de los otros.
  - Promover un diálogo entre adultos/niños, niños/niñas, adultos/adolescentes, adolescentes/adolescentes y adultos/adultos.
  - Favorecer el pensamiento reflexivo y crítico sobre ideas, emociones, prácticas y creencias.
- Generar un espacio que dé lugar a la expresión de las emociones y los sentimientos.
  - Promover una convivencia en el marco de los derechos humanos, que facilite la construcción de la sexualidad.
  - Propender a la autonomía, brindando herramientas para la toma de decisiones que eviten comportamientos que los pongan en riesgo.
  - Desarrollar estrategias que favorezcan el crecimiento personal, contribuyendo a elevar la autoestima.
  - Legitimar el conocimiento y el respeto a la diversidad, respeto por las diferencias.
  - Brindar información sobre los recursos de salud existentes en los respectivos ámbitos de residencia para facilitar su acceso y contribuir a garantizar el ejercicio del derecho a la salud.

También debería ser responsabilidad de la escuela evitar:

- Reproducir, promover, generar y/o reforzar prejuicios y estereotipos sexuales.
- Promover prácticas que estimulen la estigmatización por identidad sexual.
- Normatizar la sexualidad.
- Imponer conductas e ideologías contrarias al marco de los derechos humanos.
- Pronunciarse sobre la identidad sexual de las personas. Dichas elecciones corresponden al ámbito personal e íntimo de cada cual y, en ese sentido, no le corresponde a la escuela sostener una posición dogmática acerca de la vida sexual, ni imponer creencias o preferencias.
- Invadir la intimidad con el pretexto de educar.”

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad A. de Buenos Aires, 2007.



# Crecimiento y regulación de poblaciones y comunidades

## 4

Continuamos en este capítulo con el nivel de organización siguiente.

Partimos en este caso de la definición de *población* que se supone conocida previamente por los alumnos ya que es la más divulgada. Pero se puede sugerir, como hemos hecho antes, que traten de llegar los alumnos solos a ella.

Entre las características de una población, la *variabilidad* es una de las propiedades más asociada a la evolución de los seres vivos.

Se debe prestar atención a la actividad de variabilidad. Por eso entendemos que es interesante ahondar en ella. En este caso, se sugiere adaptarla a las posibilidades de los alumnos, ya que convendría que ellos conocieran previamente algo de gráficos estadísticos. En lo que se refiere al tratamiento de datos, podemos llamarles la atención sobre el hecho de que el ser humano no puede percibir más de 7-8 datos individuales; luego ya los clasifica en clases o intervalos de clase.

Otra característica que nos da idea de cómo se desarrolla una población es el *tamaño poblacional*, que nos puede dar una pauta sobre su peligro de extinción.

La *densidad* va a ser la expresión del tamaño de la población. Su distribución también puede ser un indicador importante de las condiciones ambientales. (Algo de esto ya se adelantó en el trabajo con los bichos bolita en el capítulo 1.)

Se puede volver a hacer uso de textos del capítulo 1 para analizarlos en función

de la temática que nos ocupa ahora. Esto nos muestra otra vez cómo se puede volver recursivamente a los temas abordándolos desde otra mirada de acuerdo con los nuevos conocimientos adquiridos.

He aquí la sugerencia de cómo encararlo.

### ACTIVIDAD

- Recordemos el ejemplo de la población de monos carayá o aulladores visto en el capítulo 1, página 35. Relean el texto citado titulado "Aullidos a coro" y el cuento "Voces en la selva o vidas paralelas". Teniendo en cuenta los hábitos de vida de los monos, respondan:
  - ¿qué distribución presenta la población de monos aulladores en la selva amazónica? ¿Por qué?
  - ¿podría considerarse que la distribución es regular? ¿Por qué?

El *crecimiento de una población* está muy asociado al concepto de supervivencia y reproducción.

Se hace un trabajo experimental con la levadura de cerveza. Es un experimento que requiere de ciertos cuidados para evitar la contaminación con otros hongos o bacterias que no nos van a dar cuenta del crecimiento único de la población que nos interesa.

La observación se realiza con una cuadrícula que se coloca sobre la caja (puede ser

de metal, aunque es más fácil maniobrar la de plástico o sobre papel de calcar o acetato). Los datos son llevados a una tabla para graficarlos. Volvemos a proponer una coordinación con los docentes de Matemática, aun cuando seguramente se puede resolver con los alumnos sin problema. Pero el hecho de recurrir a la transversalidad habla de que el investigador en biología no trabaja solo y puede pedir ayuda a un equipo integrado por representantes de otras ramas de la ciencia, cuando lo considera necesario. Seguramente obtendrán la curva ideal, la curva exponencial. Es importante extrapolar y pensar conjuntamente qué ocurre hacia el infinito de  $t$ . En el punto siguiente vamos a contrastarla con la curva sigmoidea, que es justamente la que se obtiene al observar el crecimiento de la levadura a lo largo de un tiempo mayor. Se explica por la *capacidad de carga* que el ambiente determina para una población.

Aparecen los indicadores de cambios en una población: *las tasas de natalidad y de mortalidad, la migración*. Nuevamente se trata de expresar la tasa de crecimiento de una población en términos matemáticos sencillos. La interpretación de los gráficos de crecimiento –gráfico de funciones– puede reforzar este tipo de habilidades en este contexto. Pero les aclaramos que no es estrictamente necesario realizarlas para entender lo que sigue.

Finalmente, nos dedicamos a la *población humana*. Se les dan los datos de crecimiento de la población humana a lo largo de la historia y se les pide nuevamente dibujar una curva de cantidad de habitantes (en millones) en función del tiempo en años. Luego, deberán compararla con la curva exponencial y la sigmoidea que se obtuvieron antes.

Se hace luego un breve relato de la historia del desarrollo de las poblaciones humanas en nuestro planeta. Para cumplir nuestro objetivo de incentivar el trabajo con otras materias, les proponemos una actividad de

comprensión de texto que se puede coordinar con Lengua.

Se hace referencia a continuación a los censos realizados en la Argentina. Así comenzamos a hablar del dispositivo que se utiliza para el *recuento de una población: el censo*.

Se vuelve a hacer uso de las herramientas matemáticas, pidiendo que se grafiquen los datos censales de los distintos años registrados en una tabla. Y se la relaciona con la del crecimiento poblacional mundial. Estamos reforzando habilidades matemáticas necesarias en el trabajo con poblaciones –es decir biológico– y, por otro lado, reforzamos, como dijimos antes, la idea de los múltiples conocimientos y destrezas que hacen falta en todos los campos de la ciencia. Se señala para qué se utilizan los censos en el campo de la economía y las ciencias sociales: *para planificar y prever*. Se sugiere aprovechar en ese sentido el artículo sobre pesca, y quizás algunos actuales que puedan encontrar apropiados para sus alumnos.

Los métodos de recuento de poblaciones ofrecen la posibilidad de trabajar tanto con *simulaciones como con poblaciones reales y trabajar con estadística*.

Luego, mediante la actividad siguiente, se trata de traducir la simulación a lo que realmente ocurre en campo. No nos cansaremos de repetir lo interesante que puede resultar trabajar en conjunto con sus colegas cuando se trata del uso de proporciones y algún conocimiento muy básico del cálculo de probabilidades.

Desde ya, que podrán decidir si es adecuado o no a su grupo de alumnos hacer este tipo de actividad. El no hacerla no impide seguir la idea central de la propuesta.

El siguiente nivel es el de las *comunidades*. Sería recomendable tratar que los alumnos logren definirlo a partir de sus conocimientos de los niveles de organización que han ido analizando. Hay que señalar que se agregan

aquí las *relaciones interespecíficas*. Utilizamos nuevamente el método recursivo, volviendo a lo conocido sobre relaciones interespecíficas del capítulo 1, para luego analizarlas dentro de las comunidades. Se revisa el concepto de *hábitat* y *nicho*, y se lo aplica a comunidades, en especial a la competencia dentro de ellas. Se analiza luego otro tipo de relaciones entre planta/ herbívoro, herbívoro/carnívoro, la de cooperación y diferentes estrategias de los animales para capturar cualquier otro animal.

La relación huésped/parásito da pie para entrar en el campo del *ambiente y la salud*. Antes de pasar a ello se realiza una actividad de revisión de todas las relaciones interespecíficas y su incidencia sobre el crecimiento poblacional y, por ende, de la comunidad.

Al entrar en el tema de *perturbación del ecosistema humano* con las consecuencias sobre la salud, surge la multicausalidad de las enfermedades, que se deben a disfunciones del ecosistema en lo que se refiere al flujo de energía, materiales e información. Se recorren enfermedades epidémicas y endémicas de nuestro país, que es importante trabajar con los alumnos, debido a su gran incidencia en los distintos lugares de la Argentina. Esto muestra la necesidad de fomentar la toma de conciencia para su prevención. Es importante analizarlo dentro de nuestro contexto de estudio. Se aprovecha para ejercitar la lectura e interpretación de datos que habitualmente proveen los periódicos u otras fuentes accesibles de información.

Lo que se aporta en el texto en materia de información debe ser actualizada y adaptada por el docente a su propio contexto, teniendo en cuenta que justamente en estas enfermedades los datos van cambiando raudamente. La consulta a médicos infectólogos o agentes de salud podría ser muy instructivo para los alumnos.

El *control ecológico de las plagas* es un tema que nos interesa especialmente. Para ello se hace en primer término una revisión e investigación adicional de lo ya visto; se termina haciendo hincapié en lo delicado que es mantener el equilibrio en el ecosistema a través de las comunidades y en que el hombre debería tomar más conciencia de cómo hacerlo. “Para eso estamos aprendiendo”, sería una conclusión muy gratificante. Entendemos que vale la pena detenerse y asegurarse de que los alumnos hayan entendido las consecuencias que, sobre la salud humana y el medio ambiente, tienen la falta de conciencia y conocimiento.

Sugerimos, en la página 32 de la presente guía, un artículo sobre el mal de Chagas para su comprensión, comentario y discusión posterior.

La *actividad integradora* consiste en una propuesta de actividad de campo y laboratorio que a partir de un análisis de una comunidad intenta reforzar, desde lo experimental, conceptos usados a lo largo de este capítulo.

## Preocupa el Chagas en Buenos Aires

Cuando se habla de Chagas, no se piensa en la provincia de Buenos Aires, un distrito que está fuera de la zona endémica de la enfermedad. Sin embargo, es la que más casos recibe, tanto de las demás provincias como de países limítrofes. Lo saben las autoridades provinciales de Salud, que registran un alto gasto en marcapasos, la mayoría para población chagásica. [...]

Según las estimaciones, en el país hay entre dos millones y medio y tres millones de casos de Chagas, aunque esas cifras están en discusión. [...]

El Chagas fue descubierto hace exactamente un siglo, en 1909, por el médico sanitarista Carlos Ribeiro Justiniano Das Chagas, que trabajaba en lo que es hoy el Instituto Oswaldo Cruz, de Río de Janeiro.[...]. Más tarde, Salvador Mazza encabezaría el estudio y la lucha contra la enfermedad en el país. Hoy, el mal de

Chagas es la principal causa de muerte cardiovascular en América latina. [...] Aunque no hay formulaciones pediátricas de las drogas específicas, detectado en la niñez, el Chagas es curable en un ciento por ciento. En adultos, esta cifra llegaría al 60% .

“Hasta donde sabemos, Buenos Aires no sería un lugar endémico de la vinchuca, pero sí se han visto colonizaciones transitorias, producidas por desplazamientos desde el Norte en camiones con paja, ladrillos o madera”, afirma la doctora Ana María De Rissio, jefa del Departamento de Diagnóstico del Instituto Nacional de Parasitología Mario Fatała Chabén. Según De Rissio, el cambio climático podría favorecer la proliferación.

Extraído de Nora Bär,  
lanación.com (25/08/09).



**E**n este capítulo se llega a desarrollar aún con mayor profundidad la concepción de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA).

Se comienza con dos actividades: una que tiene que ver con el cultivo de los alimentos básicos en una huerta casera, un contacto que para los alumnos urbanos es necesario y les hace tomar conciencia de que sus necesidades no solo terminan en el supermercado.

Por otro lado, una actividad de reflexión sobre nuestra ingesta, es decir, la manera en que nos alimentamos los seres humanos. Ambas actividades dan cuenta de las *necesidades endosomáticas* de los seres humanos. Las *necesidades exosomáticas* nos llevan a las distintas etapas de la historia de la humanidad en que se procuró –de distintas formas– transformar el ambiente en función de las necesidades de supervivencia humana. En ese caso, se comienza a hablar de dos tipos de energía hasta ahora no consideradas: la *energía exosomática* y la *endosomática* que requiere la organización social.

Se hace uso nuevamente de un gráfico de recorrido histórico, que el alumno debe observar e interpretar. Seguramente van a impactar los datos del consumo energético que se ha logrado en nuestra sociedad altamente tecnificada. Se lo puede ilustrar también con la actividad de investigación sencilla del recorrido que hace la leche desde que es ordeñada hasta que llega a la mesa familiar. Desde ya que se desea hacer uso de todos los

conocimientos adquiridos y por lo tanto se vuelve a ver qué ocurre con el hombre como consumidor de materiales, energía e información. Se trata de aprovechar cada instancia para incluir actividades de concientización de la forma en que se usan los artículos más frecuentes. El objetivo es lograr una mayor eficiencia sin perjudicar al ecosistema del cual formamos parte.

*Los recursos abarcan justamente todos los materiales, la energía y la información de las cuales el ser humano hace uso.*

Al tratar los *tipos de recursos* hacemos un alto muy especial en el tema del *agua*, con su dualidad de recurso renovable y al mismo tiempo no renovable. Igualmente, se llama la atención sobre el ecosistema que, al tener sus tasas conocidas de reproducción, se podría considerar renovable. Pero, sin embargo, *la extinción de especies* nos habla de otra cosa. Aconsejamos extenderse en este llamado de atención, volviendo una y otra vez sobre los temas del equilibrio necesario en el ecosistema.

Desde aquí se podrán ver con más sensibilidad las distintas maneras que presenta el hombre para relacionarse con la naturaleza. Se hace referencia en este momento a las concepciones de esta relación vista desde diferentes culturas y/o religiones. Fomentamos así la tolerancia a partir del conocimiento. Adicionalmente, ocurriría –eso esperamos– la toma de conciencia sobre el consumismo.

Podemos agregar para su eventual aplicación transversal la siguiente información.

POSTURAS FRENTE AL CONSUMO

Veamos las enseñanzas que las grandes religiones y culturas del mundo han asumido frente al consumo.

Religión o cultura	Enseñanza y fuente
India americana	"Por miserables que parezcamos a tus ojos, nos consideramos mucho más felices que tú, porque nos contentamos con lo poco que tenemos." (Jefe micmac).
Budista	"Aquel que en este mundo supera sus egoístas anhelos ve alejarse de él sus penas como gotas de agua de una flor de loto." (Dhammapada).
Cristiana	"Es más fácil que un camello pase por el ojo de una aguja que un hombre rico entre en el reino de Dios." (Mateo. 19:23-24).
Confuciana	"Exceso y deficiencia son ambos culpables." (Confucio, XI.15).
Taoísta	"El que sabe que tiene bastante es rico." (Tao Te-Ching).
Judía	"No me des pobreza ni riquezas; mantenme del pan que he menester;..." (Proverbios 30: 8).
Islámica	"La pobreza es mi orgullo." (Mahoma).
Hindú	"La persona que vive totalmente libre de deseos, sin ansia... alcanza la paz." (Bhagavad-Gita, II.71).
Griega antigua	"Nada en exceso." (Inscripción en el Oráculo de Delfos).

Para entender cómo el mal uso de los recursos y la contaminación del medio ambiente afectan al ecosistema, a través de una actividad recurrimos de nuevo a lo tratado en el capítulo 1.

Teniendo en claro ese peligro de desequilibrio hasta la desintegración del ecosistema como tal, entramos en el debate actual entre *ecología* y *economía*. Nos referimos otra vez a la economía, la forma de administrar, de los pueblos integrados a la naturaleza o a su ambiente, que a través del cuento de los yanomami se vio en el capítulo 1.

Se presentan casos de posibles conflictos, y se trata de entender qué es lo que pasa en estas situaciones cuando se juegan intereses económicos frente a necesidades ambientales.

Para estos conflictos se proponen dos soluciones diferentes: una voluntarista y la otra en forma de impuesto del Estado. Se aconseja aprovechar estos casos y eventualmente recurrir a otros de conocimiento cercano de los alumnos, para que puedan acostumbrarse a reflexionar, a tener un pensamiento crítico, a intercambiar respetuosamente ideas y proponer soluciones. Las actividades sugeridas tienen ese objetivo.

A continuación se hace de nuevo un alto para introducir más específicamente el concepto de *materiales* y *materia*, con la intención de aclarar aquello que se necesita saber para entender mejor el uso de los recursos. Integramos de esta manera aquellos conocimientos básicos de físico-química que figu-

ran en algunos diseños curriculares. Desde ya que puede también saltarse esta temática si está prevista para otro año.

Se vuelve al uso de los recursos, comenzando por los que resultaron más atractivos para los colonizadores, los recursos minerales; de cada uno de ellos se dan breves detalles. Nos detenemos nuevamente en el recurso agua, por razones pedagógicas y de toma de conciencia. Es parte de nuestra insistencia didáctica trabajar en forma de espiral, reforzando el conocimiento desde distintas perspectivas.

Luego vemos cómo se usan los recursos, su explotación y el uso racional para evitar que se agoten. Todos estos conceptos están indicados en el libro y pueden ir acompañados por más ejemplos, si hace falta, o más investigación y búsqueda por parte de los alumnos, si están motivados.

Recuérdese también en estos casos el tema actual de discusión sobre biocombustibles como, por ejemplo, los autos a alcohol en Brasil.

Finalmente aparece el uso del aire, del agua, del suelo y de la biota silvestre tratados como enlace con el tema que sigue. En lo que se refiere al agua, se incluyen dos actividades. Una de ellas es experimental y requiere hacer uso de los sentidos en lo que se refiere a los datos observados. Las conclusiones llevarían a considerar el tema de la biodegradabilidad y los microorganismos. Ahí se puede relacionar con el uso excesivo de detergentes y sus consecuencias.

En lo que se refiere al uso de los suelos, se detalla qué ocurre con su mal uso y la consecuencia de la tendencia a los monocultivos. Quizá, de acuerdo al lugar en donde se encuentren, convenga ampliar la discusión sobre el tema, ya que en las zonas cercanas a las rurales es habitual hablar hoy en día de monocultivo, en especial cuando está en discusión la implantación de soja y lo que ello

ocasiona a los suelos. En las cercanías del río Salado seguramente se hablará con más facilidad de los suelos lavados, así como también en otras zonas inundables.

Por otro lado, pueden aparecer también inquietudes respecto de cómo se evita la acumulación de residuos sólidos en suelos y cómo se puede lograr el tratamiento de dichos residuos.

Les proporcionamos alguna información adicional en ese sentido.

### UTILIDAD DE LOS DESECHOS URBANOS

Los desechos urbanos, lejos de ser inservibles, pueden generar riqueza y economizar energía y materias primas.

Hace algunos años en Karnaphuli, al este de Pakistán, se construyó una fábrica de pulpa de papel basada en la fibra de bambú como recurso.

De forma repentina, dicha fábrica se quedó sin materia prima.

Posteriores investigaciones permitieron descubrir que el Bakú, al florecer y morir, cambia sus propiedades y no es apto para la fabricación de pulpa de papel. Una vez producida la floración deben pasar siete años para que los retoños tengan las propiedades y dimensiones requeridas por la fábrica.

Este hecho, además de su repercusión económica, impacta fuertemente en todo el ecosistema, pues el bambú por varios años se regenera a partir de semillas y no de rizomas. Además, la floración del bosque de bambú es simultánea y se produce cada 40 años, luego se muere el bosque y quedan las semillas que lo regeneran. Este fenómeno también influye, por supuesto, en la cadena alimentaria del ecosistema que integra el bambú.

La sostenibilidad y con ella el uso sostenible de los recursos es muy importante para el equilibrio del ecosistema y un tema fundamental para promover la conciencia ambiental. Esto viene encadenado a los temas relacionados con el *clima* y el *cambio climático global*, que es uno de los temas de actualidad que más preocupa a la humanidad. Entendemos que los jóvenes deben saber de qué se trata. Sus alumnos ahora están en perfectas condiciones de comprender qué está en juego para el ecosistema y su ambiente en este tan mentado cambio.

Se hace referencia a la preocupación mundial sobre el cambio climático, bastante irresuelta, y se indica que, para entenderlo mejor, se debe saber más sobre la circulación general de la atmósfera. Como se ve, seguimos tratando de encadenar lógicamente los temas. De todos modos, si en sus cursos surgieran otras preguntas que abrieran otro tipo de interrogantes, les aconsejamos atenderlas aproximadamente del modo recursivo con que se los presentamos en este texto.

Se utilizan los conceptos de radiación y convección ya analizados en el capítulo 2. Es importante trabajar eventualmente en conjunto con el docente de Geografía toda esta parte, también para el buen uso de la ubicación en el planisferio, el buen manejo de latitud y longitud, etc.

*La vida en los océanos* es importante para el análisis de un ecosistema acuático. Se destaca el concepto de diversidad, relacionado con un hábitat específico, un tema relacionado con la perspectiva evolutiva que se tratará en el segundo libro de esta serie.

Al desarrollar el tema del cambio climático global, finalmente se asocian los fenómenos que nos muestran la repercusión de dicho cambio.

Proponemos, por si es necesario, información sobre la destrucción de la capa de ozono.

### DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

En la estratosfera, capa de la atmósfera situada entre los 10 a 50 km de altura, se encuentra la denominada capa de ozono (entre los 19 a 23 km). La capa constituye una especie de escudo gaseoso que rodea al planeta e impide que las dañinas radiaciones ultravioleta B (UV-B) lleguen hasta la superficie de la Tierra.

El ozono, un gas azulado, de olor fuerte y picante, está formado por moléculas integradas por tres átomos de oxígeno ( $O_3$ ). La molécula de ozono se forma al descomponerse la molécula de oxígeno ( $O_2$ ) por la acción de la radiación UV; inmediatamente estos átomos se combinan con otras moléculas de oxígeno y forman ozono.

El cloro de los CFC destruye la molécula de ozono e impide que las UV-B sean filtradas en la estratosfera, pudiendo llegar a la superficie y dañar las formas de vida, entre ellas la especie humana.

El deterioro de la capa de ozono es uno de los problemas graves con los que se enfrenta la humanidad en la actualidad. Los efectos sobre los ecosistemas no han sido totalmente evaluados, pero se considera que puede repercutir fuertemente sobre la productividad y la biodiversidad del ecosistema. Respecto a la salud humana, podría llegar a ser responsable de millones de casos de cáncer de piel.

Se analiza en qué han repercutido las condiciones climáticas sobre el origen de la vida y a largo de la historia de la vida. En este sentido, se da una mirada diferente sobre el origen de la vida de la que se va a dar en el segundo libro de esta serie.

La importancia de analizar las grandes extinciones y sus posibles causas nos ayuda a conocer la dinámica del clima y su incidencia en la vida sobre la Tierra desde sus comienzos. Quizá sea interesante pensar en una línea de tiempo –inventada por los alumnos– en la que deban ubicar los períodos geológicos, lo que ha ocurrido con el clima, y, en la parte inferior, los períodos en que hubo extinciones y crecimiento de las poblaciones de seres vivos.

Finalmente, llegamos a la participación humana en el cambio climático global. Tratamos de ser lo menos apocalípticos posible, pero la realidad de conocer hace que, como científicos o docentes de ciencias, nos debamos atener a las “verdades” que deducimos. En realidad, al llamarlo cambio climático global se ha adoptado un nombre común que tiene que ver más con las consecuencias del fenómeno de calentamiento global.

El doctor Osvaldo Canziani, un científico argentino, es miembro del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC).

A continuación, al comienzo de la siguiente columna, agregamos información reciente para que se pueda utilizar en la *actividad integradora*.

## COPENHAGUE 2009

Los principales puntos tratados en la Conferencia de Cambio Climático 2009 en Copenhague fueron los siguientes.

- Respecto de la emisión de gases contaminantes, se acordó que los países industrializados debían presentar los planes nacionales de reducción de gases para 2020 en una fecha próxima (30/01/2010).
- Respecto de las temperaturas, se logró la toma de conocimiento de limitar en dos grados el calentamiento global sin que en el documento final figurara la forma de lograrlo.
- Respecto de las selvas tropicales, no se tomaron medidas sobre un plan para proteger las selvas tropicales ubicadas en 40 países en desarrollo.
- Respecto de los fondos, los países ricos se comprometieron a destinar 30.000 millones de dólares a los países en desarrollo para financiar proyectos que ayudaran a mitigar el cambio climático.
- Respecto de la supervisión, los países emergentes y en desarrollo aceptaron la supervisión y consultas internacionales en las actividades de protección del ambiente.

El documento final no hace referencia a que se trate de un acuerdo jurídicamente vinculante.

Para cerrar, entonces, la *actividad final* es nuevamente *integradora* y puede ser compartida con Sociales y Lengua. Se propone un juego de roles en el que se requiere de investigación previa, mucha lectura y buena oralidad. Esta actividad se supone que estaría cerrando el año, es decir que se la puede ir previendo en el último mes, a medida que se van tratando las primeras temáticas del capítulo. Se sugieren posturas que esperamos no sean repetidas de memoria, que solo se tomen como guías. Es importante lograr cierta autonomía de los alumnos, lo que nos reafirmará la tranquilidad de haber logrado el aprendizaje esperado.

Queremos recordarles, finalmente, que en nuestro libro hemos relacionado varios temas

que figuran en los actuales diseños curriculares de Ciencias Naturales y Biología de los primeros años de algunas jurisdicciones. Sabemos muy bien que los tiempos escolares, los contextos y los grupos condicionan las posibilidades de desarrollarlos a todos. Tampoco es necesario hacerlo y está claro que ustedes decidirán la manera en que relacionan las ofertas tanto de información como de propuestas para el aula y el laboratorio o campo.

Pero, ante todo, esperamos haber aportado con este recorrido una perspectiva muy importante de cómo encarar didácticamente temas de la biología y otras disciplinas: *la perspectiva ambiental, una perspectiva formadora de ciudadanos para un futuro mejor.*

AZ editora S.A. ha dado término a la impresión de esta obra  
en Master Digital, Provincia de Buenos Aires, República Argentina,  
en el mes de abril de 2011.

Impreso en Argentina - Printed in Argentina