

SECUNDARIA

- Presentación del proyecto Crecemos juntos
- El área de Ciencia y Tecnología en el proyecto editorial
 - Lineamiento curricular
 - Fortalezas del área
 - Secuencia de conocimientos VII ciclo (3.º, 4.º y 5.º grado)
 - Materiales para el estudiante, el docente y el aula
 - Portal digital del docente
- Guiones didácticos de las unidades 1 a la 9:
 - Presentación de la unidad y recursos
 - Programación curricular
 - Reproducción del *Texto escolar* y del *Libro de actividades*
 - Sugerencias didácticas:
 - Competencias, capacidades y desempeños precisados
 - Sugerencias didácticas
 - Solucionarios
 - Información complementaria
 - Pautas para trabajar recursos de internet
 - Orientaciones para el uso de los materiales digitales
 - Reflexiones para la práctica docente
 - Instrumentos para la evaluación



Biología



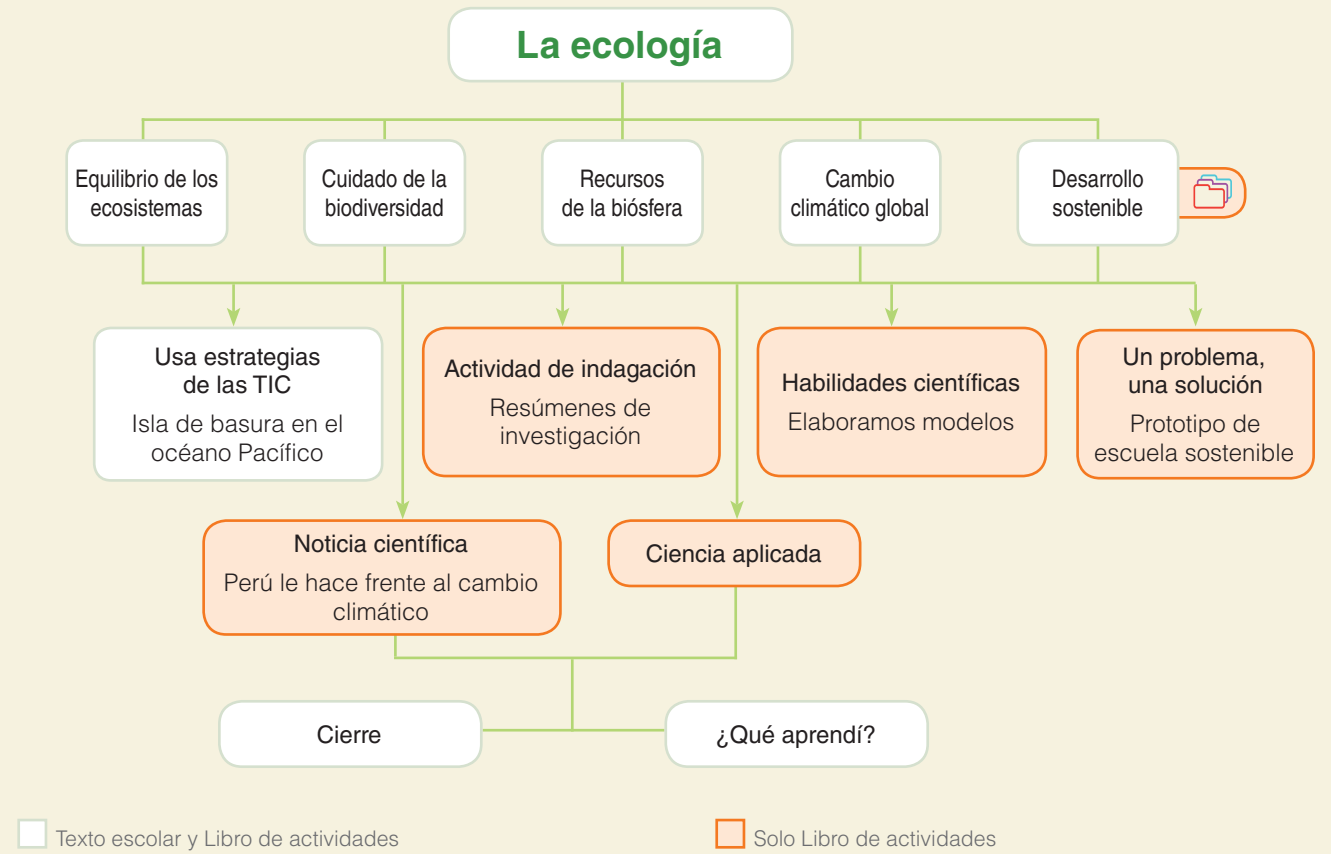
9 La ecología

PRESENTACIÓN

Esta unidad explica la distribución, abundancia y relaciones entre organismos y sus interacciones con el medioambiente. Esto incluye el estudio de las poblaciones de plantas y animales, las comunidades de plantas y animales, y ecosistemas, siendo estos últimos la red de relaciones entre los organismos en diferentes escalas de organización. Asimismo, aprenderán acerca del equilibrio y cuidado de la biodiversidad, la sucesión y recursos ecológicos, los impactos ambientales y su gestión y, finalmente, el cambio climático y desarrollo sostenible.

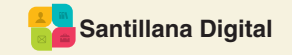
Los estudiantes aprenderán, de manera colaborativa, a producir de manera correcta un resumen reportado en el texto principal de un informe de investigación, analizar la importancia de hacer frente al cambio climático a través de la reducción del impacto ambiental causado por actividades humanas, así como el manejo apropiado de residuos a través de la noticia científica y el uso de estrategias TIC.

ESQUEMA



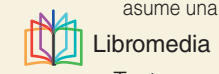
□ Texto escolar y Libro de actividades □ Solo Libro de actividades

RECURSOS



Secuencia digital: Impactos en la naturaleza

- **Para empezar**
Presenta una introducción sobre los impactos que tienen las acciones humanas en el medioambiente.
- **¿Qué aprenderé?**
Muestra las capacidades y habilidades que logrará el estudiante con el desarrollo del tema presentado.
- **Compruebo lo que sé**
Actividad interactiva: contiene preguntas sobre saberes previos.
- **Una situación para resolver**
Proyecto en red: presenta una situación acerca de contaminación debido a las actividades humanas.
- **Aves ciudadinas**
Video: explica las adaptaciones de las aves en las ciudades.
- **Impactos ambientales**
Video: describe los efectos de las actividades humanas en el entorno natural.
- **Lluvia ácida**
Video: explica la formación de lluvia ácida y sus efectos.
- **Los efectos de la lluvia ácida**
Laboratorio: muestra cómo se comportan las rocas ante la lluvia ácida.
- **Desarrollo mis capacidades**
Proyecto en red: propone una investigación acerca de diversos aspectos de la contaminación del ambiente.
- **Un mundo de ciudades**
Video: describe la sobrepoblación de las ciudades y sus efectos.
- **La ciudad sostenible**
Simulador: propone gestionar una ciudad teniendo como objetivo el uso racional de recursos y la conservación del ambiente.
- **Las industrias y la atmósfera**
Actividad interactiva: explica el impacto que produce la presencia de las grandes industrias en el medioambiente.
- **Aplicamos lo aprendido**
Proyecto en red: plantea la elaboración de un producto digital sobre el desarrollo sostenible.
- **Compruebo mis conocimientos**
Actividad interactiva: contiene preguntas sobre los conocimientos adquiridos.
- **Para finalizar**
Actividad interactiva: plantea actividades donde el estudiante asume una posición crítica y de reflexión sobre su aprendizaje.



■ Texto escolar ■ Libro de actividades

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

PROGRAMACIÓN

Competencias	Capacidades	Desempeños	Desempeños precisados	Conocimientos
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica, a partir de fuentes con respaldo científico, el flujo de la materia y energía en los seres vivos, y aplica estos conocimientos a situaciones cotidianas. Fundamenta, sobre la base de fuentes con respaldo científico, la importancia de la conservación de la biodiversidad y la necesidad de contrarrestar los efectos negativos de los impactos producidos por actividades antropogénicas. Justifica, basándose en fuentes con respaldo científico, que la biosfera es un sistema donde fluye materia y energía que es aprovechada por los seres vivos, y aplica estos conocimientos a situaciones cotidianas. Explica, a partir de fuentes con respaldo científico, que la universalidad del código genético permite la transferencia de genes entre especies. Aplica estos conocimientos a situaciones cotidianas. Fundamenta, basándose en fuentes con respaldo científico, las estrategias o acciones a implementar para contrarrestar el cambio climático y contribuir con el desarrollo sostenible del país. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza la relación entre el equilibrio de los ecosistemas, los niveles de organización y el flujo de energía. Discute sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y los factores que limitan el crecimiento de una población. Reconoce y explica el proceso de una sucesión ecológica. Discrimina entre recursos naturales, antrópicos, renovables y no renovables, y analiza la importancia de los servicios ecosistémicos. Discrimina entre impactos positivos y negativos generados por la actividad humana. Define qué es gestión ambiental y analiza los diferentes agentes de contaminación biológicos. Contrasta y explica los conceptos de efecto invernadero, cambio climático y calentamiento global. Analiza el concepto de desarrollo sostenible e investiga sobre los proyectos en el Perú. Reconoce y analiza las estrategias propuestas por especialistas peruanos para hacer frente al cambio climático, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono. Produce, empleando recursos TIC en línea, una página web informativa en donde se difunda un plan de manejo de residuos sólidos. Identifica y describe fenómenos de la naturaleza representados en imágenes. 	<ul style="list-style-type: none"> El equilibrio de los ecosistemas Cuidado de la biodiversidad La sucesión ecológica Los recursos de la biósfera Los impactos ambientales La gestión ambiental El cambio climático global El desarrollo sostenible
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza datos o información. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica el fundamento, procedimiento, producto de la indagación y sustenta sus conclusiones utilizando el conocimiento científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora modelos para representar un fenómeno y predecir comportamientos futuros. Identifica las partes del proceso de investigación presentadas en un texto resumen o <i>abstract</i>. Esquematiza el contenido de cada parte del proceso de investigación presentadas en un texto resumen o <i>abstract</i>. 	
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.	<ul style="list-style-type: none"> Delimita una alternativa de solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica. Implementa y valida alternativas de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica. 	<ul style="list-style-type: none"> Fundamenta el problema tecnológico, identifica sus causas, así como su alternativa de solución a partir de conocimientos científicos o prácticas locales Representa su alternativa de solución a escala, describe sus partes o etapas, selecciona materiales por sus propiedades físicas y químicas y herramientas por su funcionamiento. Lleva a cabo su alternativa de solución, manipulando los materiales, instrumentos y herramientas, considerando los requerimientos establecidos y normas de seguridad. Fundamenta las mejoras realizadas y explica los efectos de la transformación de los materiales utilizados e infiere los efectos de la aplicación de la solución tecnológica en el ámbito social, ambiental y ético. 	<ul style="list-style-type: none"> Selecciona y analiza información de fuentes confiables para formular ideas y preguntas que permitan caracterizar el problema. Representa gráficamente su alternativa de solución. Verifica el funcionamiento de cada parte o fase del prototipo, rediseña o hace ajustes de ser necesario. Infiere, fundamenta y comunica posibles efectos de la aplicación del prototipo en el ámbito social, ambiental y ético. 	

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D.L. 822

Sugerencia de temporalización: 4 semanas

9 de diciembre: Día de la Bioseguridad y el Uso Responsable de la Biotecnología

9 La ecología



¿QUÉ APRENDERÉ?

- Apreciar el equilibrio natural de la Tierra y la importancia de conservarlo.
- Relacionar la biodiversidad con la abundancia de poblaciones.
- Describir los cambios que sufren los ecosistemas y los tipos de sucesión.
- Explicar la importancia de los recursos renovables y no renovables para la sociedad humana.
- Reconocer la responsabilidad del ser humano respecto de los impactos ambientales y el cambio climático global.
- Analizar los mecanismos de gestión ambiental.
- Discutir los postulados del desarrollo sostenible y reconocer algunos ejemplos en el Perú.

El cambio climático y la lucha por aminorar sus efectos

En diciembre del 2014, Lima fue sede de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Dicha conferencia se desarrolló durante la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, y adquirió aún más importancia el 21 de marzo de 1994 cuando fue ratificada por 196 países, los cuales constituyen las partes o actores del convenio.

La Conferencia de las Partes (COP), conformada por todos los Estados parte, es el órgano supremo de toma de decisiones para la convención. Se reúne cada año en una sesión global, donde se toman resoluciones para alcanzar los objetivos de lucha contra el cambio climático. Las decisiones solo pueden hacerse por unanimidad de los Estados parte o por consenso. En el 2015, la COP se celebró en París (COP21), donde 177 Estados parte firmaron el Acuerdo de París, un nuevo tratado internacional sobre el clima, aplicable a todos los países, el cual promueve el uso de herramientas y lineamientos que ayuden a mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C.

CONVERSAMOS

- ¿Qué es el cambio climático? ¿Cómo se evidencia?
- ¿Por qué es importante mantener por debajo de los 2°C el calentamiento global?
- ¿Cuáles son las principales causas del calentamiento global? ¿Por qué es un problema ahora?
- ¿Cómo afecta el cambio climático nuestras vidas? ¿Cuáles son las consecuencias?

1. El equilibrio de los ecosistemas / 2. Cuidado de la biodiversidad

■ Texto escolar (págs. 190-193) ■ Libro de actividades (págs. 158 y 159)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la relación entre el equilibrio de los ecosistemas, los niveles de organización y el flujo de energía. • Discute sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y los factores que limitan el crecimiento de una población.

Sugerencias didácticas

- Propiciar el diálogo a partir de la pregunta del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 190. Formular, además, la siguiente pregunta: *¿Qué caracteriza la dinámica de un ecosistema?*
- Pedir a los estudiantes que lean el recuadro “Para saber más” de la página 190. Luego, comentar que si bien el ecosistema es la unidad en la cual se realizan los estudios ecológicos, esta sigue siendo aún muy compleja, por eso, se analizan, primero, las relaciones que se presentan entre los individuos de una población y, luego, los de una comunidad, para poder llegar recién a establecer ciertos modelos o generalidades de un ecosistema.
- Mostrar imágenes de tres organismos: una planta, un herbívoro y una bacteria. Luego, formular la siguiente pregunta: *¿Qué relación existe entre estos animales? Si tuvieran que “comerse unos a otros” para poder sobrevivir, ¿cuál sería la relación trófica (alimentaria)?* (Señalar mediante flechas siempre apuntando “al que come”).
- Solicitar a los estudiantes que realicen la actividad 1.
- Analizar el texto de la sección “El flujo de energía” y resaltar que las cadenas tróficas señalan que es una representación lineal de la relación alimentaria y que las flechas siempre señalan: “Es comido por...”.
- Explicar que para obtener el alimento en el ecosistema se divide a los organismos en productores, consumidores y descomponedores. Escribir un texto corto en el que se describa el recorrido de la energía del pasto como productor en una cadena trófica. Luego, identificar en el relato a los productores, consumidores y descomponedores.
- Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 2 y 3.
- Destacar que una red trófica es un conjunto de cadenas tróficas interrelacionadas; por ejemplo, si en un ecosistema existen tres cadenas alimentarias y los organismos no se relacionan, dicha red no existe.

- Explicar que a los organismos descomponedores se los ubica al final de una cadena trófica porque actúan sobre cualquier tipo de resto o desecho, ya sea de un productor, de un consumidor de primer orden, de segundo orden u otro.
- Asignar un tiempo para que sus estudiantes puedan leer el texto sobre el cuidado de la biodiversidad y analicen la interrogante del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 192. Solicitar a un voluntario para que escriba en la pizarra las respuestas que se vayan generando en el grupo.
- Reflexionar sobre la importancia del Perú reconocido como uno de los países megadiversos en el mundo según el Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente, organismo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Explicar que la megadiversidad está relacionada con los tres niveles de diversidad biológica, así como con la diversidad cultural.
- Guiar a los estudiantes en el debate sobre cómo las actividades humanas afectan la biodiversidad. Puede darles algunos ejemplos como el uso excesivo de pesticidas, la pesca desmesurada, la construcción de vías de transporte y las actividades de explotación mineral. Observar que respeten las opiniones de los demás sin dejar de ser críticos.
- Comentar que la venta ilegal de especies silvestres y la deforestación es la causa principal de la pérdida de la biodiversidad, como señala el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), organización mundial a la que pertenece el Perú.
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 4 y 5.
- Leer la información del recuadro “Aprender a ver” de la página 193. Luego, pedir a los estudiantes que respondan a la pregunta que ahí se plantea.
- Pedir a los estudiantes que observen el esquema presente en la actividad 6 y que respondan las preguntas que se generan a partir del mismo.

Solucionario ¿Cómo voy? - ¿Cómo vamos?

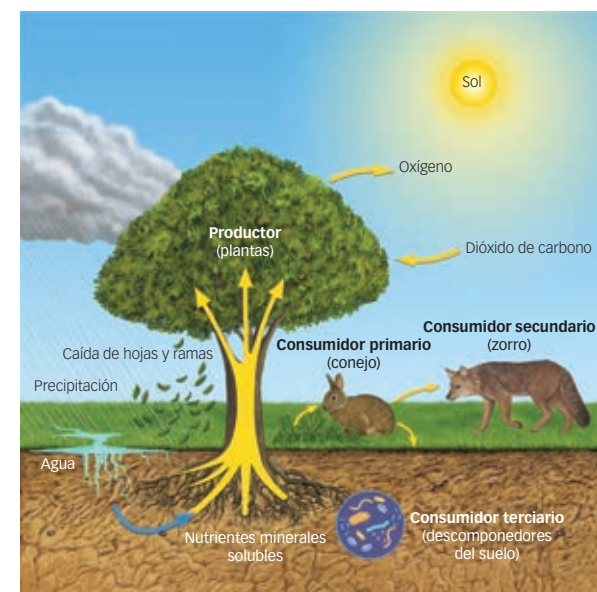
1. La materia y la energía se mantienen en equilibrio dentro de un ecosistema.
2. Se va reduciendo en cantidad, pues una parte se pierde como calor hacia el ambiente y otra parte es empleada por el organismo para sus actividades metabólicas.
3. Por muchas razones, por ejemplo, se habla de un capital natural que brinda bienes y servicios valiosos (económica), el derecho de las especies a permanecer en el planeta (ética), la conservación mantiene el equilibrio de los ecosistemas (ecológica), nos ha brindado conocimiento que va desde los productos medicinales hasta una visión holística de la posición del ser humano en la naturaleza (científica).
4. La tasa de crecimiento de una población depende de los nacimientos, de la inmigración, de las muertes y la emigración.

1 El equilibrio de los ecosistemas

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Qué elementos interactúan en un ecosistema?

Un ecosistema es la suma de los componentes bióticos (vivos) y abióticos (no vivos) que considera las interacciones y flujos de materia y energía entre ambos. Dentro de un ecosistema, la materia y la energía se transfieren de unos organismos a otros a través de relaciones tróficas (alimentarias), que mantienen una dinámica y equilibrio delicado.



Los niveles de organización

Las interacciones entre los organismos y su ambiente son procesos de dos vías: los organismos influyen en su ambiente, y viceversa. Cualquier actividad de los organismos genera efectos sobre otros componentes de un sistema ecológico, y a su vez estos afectan la actividad de los organismos. De estas interacciones surgen los niveles de organización ecológica: organismo, población, comunidad y ecosistema, cada uno de ellos con características y propiedades particulares.



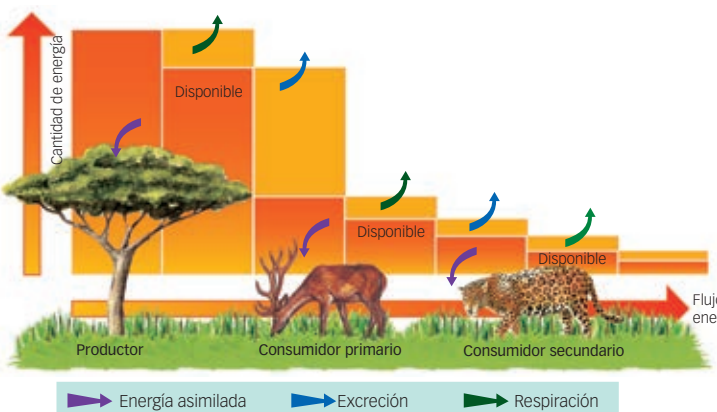
El flujo de energía

La energía que ingresa en un ecosistema proviene del Sol y lo mantiene en funcionamiento.

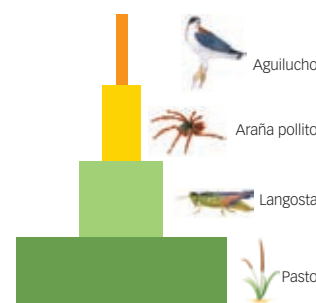
Los productores utilizan una pequeña parte de la energía que llega a la Tierra para realizar la fotosíntesis, transformando la energía luminosa en energía química. Esta energía se acumula en la materia orgánica y se transfiere de unos organismos a otros en la cadena trófica. Por ejemplo, cuando un herbívoro como una planta, está recibiendo la energía química acumulada en el interior de ella.

La energía en la materia orgánica puede pasar al siguiente nivel, pero esta cantidad no supera el 10% de la energía contenida en el nivel anterior. Por ello, la cantidad de energía en cada nivel es cada vez menor.

En cada nivel trófico, una parte de la energía se utiliza para el crecimiento, otra para los procesos metabólicos y, finalmente, la parte sobrante se pierde con la respiración en forma de calor emitido hacia el medio.



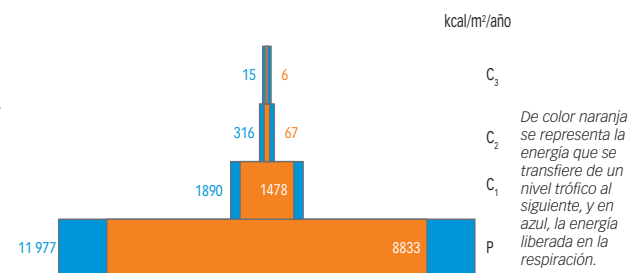
Pirámide de número



La biomasa (peso) o el número también puede ser representado en forma de pirámides.

Las pirámides de energía

En estas pirámides, cada piso representa la energía almacenada en un nivel trófico, en un tiempo determinado, disponible para el nivel trófico siguiente. En algunos casos, se puede especificar la cantidad de energía liberada en la respiración celular.



¿CÓMO VOY?

- ¿Qué elementos se mantienen en equilibrio dentro de un ecosistema?
 - ¿Qué sucede con la energía conforme pasa de un nivel trófico a otro?
- Desarrolla la página 158 del **Libro de actividades**.

2 Cuidado de la biodiversidad

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Qué importancia tiene la biodiversidad?

La biodiversidad comprende a todos los organismos vivos que habitan un sitio determinado y sus interrelaciones con el medioambiente.

El ser humano obtiene beneficios de la biodiversidad en sus tres niveles:

- Diversidad intraespecífica.** Se manifiesta como variedades y razas diferentes, que pueden ser de interés comercial o de otro tipo.
- Diversidad de especies.** Garantiza la estabilidad y aumenta la capacidad de reacción y recuperación de un ecosistema ante perturbaciones.
- Diversidad de ecosistemas.** Proporciona a la biósfera capacidad para expandir sus límites, impidiendo el avance de los desiertos y acelerando la recuperación de zonas destruidas.

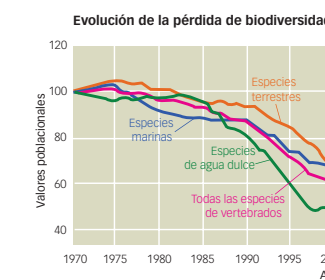
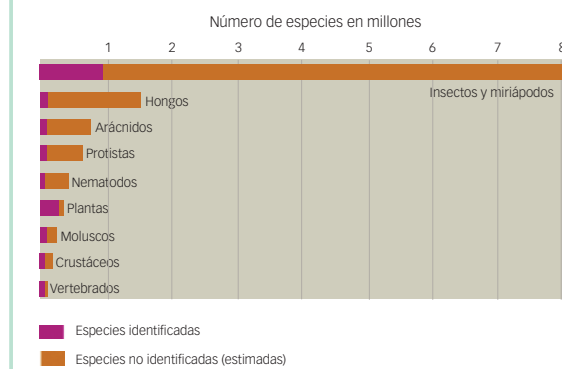
Los componentes de la biósfera formamos una compleja red de elementos que intercambiamos materia, energía e información, originando procesos de realimentación que sustentan la estabilidad de la biósfera. Cuando la biodiversidad disminuye, estos procesos se alteran y la estabilidad se hace más frágil.

Conservar la variedad de especies y ecosistemas garantiza el equilibrio y mantenimiento de la biósfera.

Impacto sobre la biodiversidad

- El número descrito de especies hoy día es de algo menos de 2 millones. Se estima que pueden existir entre 10 y 100 millones de especies pluricelulares, en su mayoría artrópodos.
- El número de especies conocidas que se extinguen aumenta rápidamente. Tomando como referencia inicial el 100% de los valores poblacionales conocidos en 1970, en el 2000 se habría extinguido aproximadamente el 50% de las especies de agua dulce.

Número descrito y estimado de especies



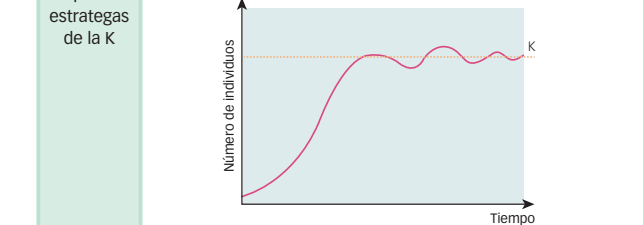
Los factores limitantes de la biodiversidad

El tamaño de las poblaciones en la naturaleza no se mantiene constante, sino que varía con el tiempo. La tasa de crecimiento de una población depende de los nacimientos y la inmigración, que aumentan su tamaño, y de las muertes y la emigración, que lo disminuyen.

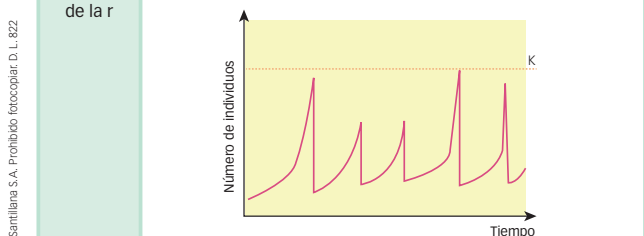
La dinámica de poblaciones estudia, mediante modelos numéricos, los cambios que se producen en el tamaño de las poblaciones con el paso del tiempo, en un entorno con recursos limitados y en el que hay factores que restringen su crecimiento.

Especies estrategas de la K y de la r

- La tasa de reproducción es baja, y la supervivencia de la descendencia elevada.
- La mayoría de los individuos alcanza la edad adulta.
- El tamaño de la población se estabiliza alrededor de la capacidad de carga. Si disminuye mucho su tamaño, pueden encontrarse en peligro de extinción.
- Las especies son especialistas.
- Las especies están adaptadas a vivir en ambientes estables.



- La tasa de reproducción es alta, pero la supervivencia de la descendencia es baja.
- El tiempo de vida es corto, generalmente menor de un año.
- El tamaño de la población presenta fuertes fluctuaciones en el tiempo y se mantiene por debajo de la capacidad de carga. Cuando las condiciones son adecuadas, se reproducen rápidamente, y cuando son hostiles, su número disminuye de manera drástica.
- Las especies suelen ser especies generalistas.
- Las especies habitan en ecosistemas inestables o en sus primeras etapas de desarrollo.



PARA TENER EN CUENTA

La capacidad de carga (K) es el tamaño máximo de una población que pueden sostener los recursos disponibles de un ambiente determinado.

APRENDER A VER

- ¿Cómo afecta la capacidad de carga a los estrategas de la K y de la r?

¿CÓMO VAMOS?

- ¿Por qué es importante conservar la biodiversidad?
 - ¿Qué factores limitan el crecimiento de una población?
- Desarrolla la página 159 del **Libro de actividades**.

9 La ecología

1 El equilibrio de los ecosistemas



COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

1 Observa la imagen a la izquierda e identifica los siguientes niveles: organismo, población, comunidad y ecosistema.

- ¿Cuántos organismos hay?

Veintiún organismos

- ¿Cuántas poblaciones observas? ¿Cuáles son?

Se observan dos poblaciones: la de cactus y la de arbustos.

- Observa las flechas y responde: ¿Qué tipo de relación crees que indica?

Relación de alimentación

- ¿Quién es el mayor depredador en esta comunidad? Elabora una explicación basada en las flechas que observas.

El zorro porque se alimenta de aves, reptiles y ratones.

2 Una cadena alimentaria o cadena trófica representa las relaciones alimentarias entre las poblaciones dentro de un ecosistema. Observa la cadena del margen y responde:

- ¿Cuántas poblaciones están representadas en esta comunidad?

Cuatro

- ¿De dónde obtienen energía las moras (planta)?

Del Sol. Son productores que realizan fotosíntesis.

- La energía acumulada en los productores (moras) fue de 7000 kcal. ¿Qué cantidad de energía llega al tercer nivel trófico (zorro)?

Setenta kilocalorías.

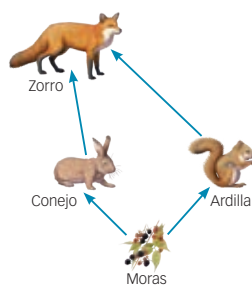
- Explica cómo has obtenido tu resultado.

Aplicando la ley del 10%. El segundo nivel trófico tendría 700 kcal, y el tercero, 7 kcal.

3 Ordena los organismos para que formen una cadena trófica.



Flores, mariposa, tordo y hongos.



2 Cuidado de la biodiversidad

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

4 Realiza una investigación sobre la importancia de conservar los bosques. Luego, enumera al menos cuatro razones.

Proveen de oxígeno a la atmósfera.

Capturan CO₂ de la atmósfera.

Proporcionan materiales como madera.

Son el hábitat de muchas especies y de tribus humanas.

5 Compara las siguientes imágenes y realiza lo que se indica.



- Describe las imágenes a y b.

Respuesta libre: en la imagen a, se observa gran número de auquénidos alimentándose en un paraje

de la sierra; en la imagen b, se aprecia gran variedad de plantas en un bosque.

- ¿Qué imagen representa una zona con mayor biodiversidad? Justifica tu razonamiento.

La imagen b porque se observa gran número de diversas plantas, es decir, una mayor diversidad de

especies. En cambio, la imagen a representa muchos individuos de la misma especie.

6 Observa el esquema. Luego, realiza lo que se indica.

- Señala qué sucedería con la población de depredadores si la población de presas aumentara.

La población de depredadores aumentaría.

- Identifica qué factores incrementan el número de muertes.

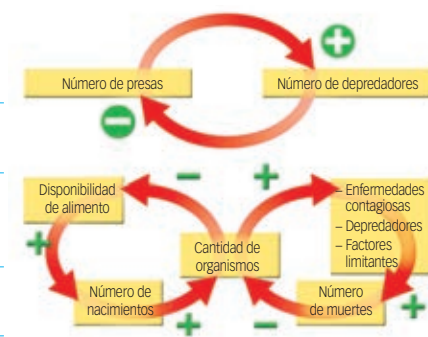
Enfermedades contagiosas, depredadores y factores limitantes.

- ¿Qué sucedería con la cantidad de alimentos si el número de nacimientos aumentara?

La cantidad de alimentos disminuiría.

- ¿Cómo afecta esta situación a la población?

Si hay menos alimentos, el tamaño de la población disminuiría.



3. La sucesión ecológica / 4. Los recursos de la biósfera

■ Texto escolar (págs. 194-197) ■ Libro de actividades (págs. 160 y 161)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y explica el proceso de una sucesión ecológica. Discrimina entre recursos naturales, antrópicos, renovables y no renovables, y analiza la importancia de los servicios ecosistémicos.

Sugerencias didácticas

■ Presentar la información sobre la sucesión ecológica a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 194.

■ Observar y analizar las imágenes de los dos tipos de sucesión ecológica. Notar las semejanzas y diferencias, así como la especialización de nichos ecológicos. Comentar que una sucesión ecológica es el resultado de un proceso continuo de cambios en un ecosistema.

■ Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 7 y 8.

■ Solicitar a los estudiantes que observen la imagen de la estratificación para comprender la noción de estratos. Explicar que la estratificación es la distribución en sentido vertical de los individuos en niveles de un ecosistema.

■ Explicar que los ecosistemas cambian en forma previsible, ordenada y dirigida (siempre que no intervenga la mano del hombre). Los cambios permiten que los ecosistemas alcancen un estado en donde la cantidad de alimentos y el número de organismos se mantienen en equilibrio dinámico.

■ Solicitar a los estudiantes que realicen la actividad 9.

■ Indicar a los estudiantes que formen parejas y pedirles que respondan las preguntas que aparecen en el recuadro "Aprender a ver" de la página 195.

■ Destacar la responsabilidad que tiene el ser humano en el repoblamiento y la reintroducción de especies (por ejemplo, cuando se talan árboles de un bosque, se debe reforestar) para ayudar a los ecosistemas a restablecerse, ya que si esto ocurriera de manera natural, el proceso demoraría muchos años.

■ Investigar sobre alguna sucesión ecológica que se haya producido en nuestro país; buscar ejemplos en pantanos, lagunas o bosques. Elaborar un informe, en el que se anoten las especies de flora y fauna que han surgieron o desaparecieron en dicha sucesión.

■ Presentar la información sobre los recursos de la biósfera a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 196 y pedirles que formen parejas para que compartan ideas y respondan a la pregunta planteada.

■ Activar los saberes previos de los estudiantes preguntándoles sobre los recursos renovables y no renovables. Luego, pedirles que formen grupos de cuatro integrantes y solicitarles que escriban definiciones claras y completas y brinden ejemplos de los mismos.

■ Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 10 y 11.

■ Explicar que los servicios ecosistémicos son beneficios que la naturaleza aporta a nuestra sociedad. Son en esencia procesos que hacen posible la vida humana, pues proporcionan alimentos nutritivos y agua limpia; regulan las enfermedades y el clima; apoyan la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y ofrecen beneficios recreativos, culturales y espirituales.

■ Indicar que la agricultura, la ganadería, la actividad forestal y la pesca se benefician de los servicios ecosistémicos y, a su vez, los proporcionan. Los efectos que estos sectores producen en los servicios ecosistémicos pueden ser positivos o negativos, por ejemplo:

Efectos positivos	Efectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> La agricultura proporciona hábitats para especies silvestres. Los bosques brindan fuentes de agua limpia. El excremento animal son fuentes importantes de nutrientes. La acuicultura sostenible mejora la función de protección contra inundaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Los plaguicidas pueden reducir la polinización natural. La deforestación puede causar erosión y aumentar las inundaciones. El exceso de excremento puede causar contaminación de aguas. La pesca excesiva desestabiliza la cadena alimenticia y destruye hábitats.

■ Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 12 y 13.

Solucionario ¿Cómo voy? - ¿Cómo vamos?

5. La sucesión primaria consiste en el proceso de cambio de una zona determinada que carece de vegetación en la que luego aparezcan las llamadas especies colonizadoras. La secundaria es el proceso de cambio de un área que se recupera de una destrucción total o parcial, como incendios forestales, inundaciones, etc.

6. Un parque natural en el que pueden desarrollarse actividades lúdicas y deportivas podría considerarse como un recurso natural que brinda un espacio de esparcimiento. Ahora, el ser considerado renovable o no dependerá del uso o consumo equilibrado que se haga de éste.

3 La sucesión ecológica

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo cambian los ecosistemas con el tiempo?

El proceso por el que los ecosistemas evolucionan se llama sucesión ecológica y consiste en una serie de cambios que se producen en la estructura de las comunidades desde su origen hasta su madurez. Es un proceso lento y gradual que consiste en una evolución progresiva del ecosistema en el tiempo, desde un estado inicial de escasa diversidad biológica hasta un estado final de mayor diversidad.

Al incrementar el número de especies, lo hace también la complejidad de las relaciones tróficas y demás tipos de relaciones. El suelo también va cambiando, incrementado su fertilidad. Hacia el final de este proceso y cuando se alcanza un equilibrio en la composición de especies, se obtiene una comunidad climax.

La sucesión primaria

Ocurre en un ambiente nuevo, en el que no existe suelo, como una isla volcánica reciente, o se descubre una superficie por el retroceso de un glaciar, se denomina sucesión primaria. En este proceso aparecen especies resistentes a condiciones ambientales adversas llamadas colonizadoras. Estas inician los primeros pasos hacia la formación del suelo facilitando el establecimiento de otras especies.

En 1916, F.E. Clements, botánico estadounidense, postuló el modelo climax, que es el punto culminante de una sucesión cuando las especies vegetales llegan a formar comunidades estables y maduras, como un bosque.

La sucesión secundaria

Ocurre en un ambiente que ha sido perturbado, pero que tiene suelo previamente formado, como en los bosques talados para cultivo o pastoreo, o por incendios forestales, la sucesión secundaria ocurre normalmente de manera mucho más rápida y las especies colonizadoras no son necesarias. Producto de este tipo de sucesión, las comunidades usualmente aumentan su diversidad, tanto de especies como de interacciones.



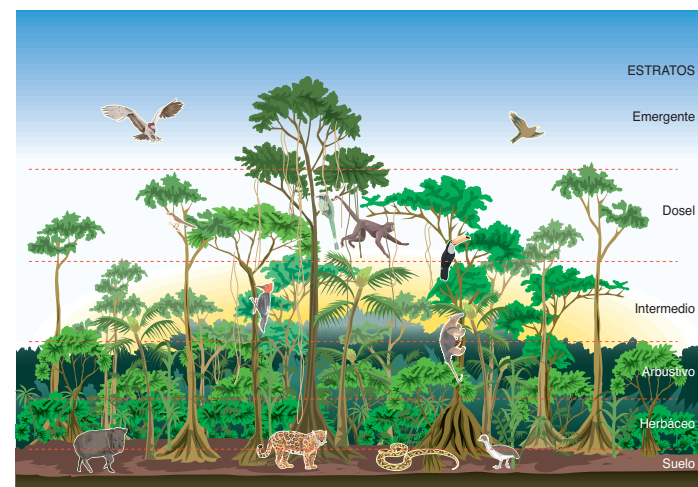
APRENDER A VER

- ¿Cómo varían las características de los estratos conforme se asciende?
- ¿Cómo cambia la vegetación en una sucesión primaria?

La estratificación

Es la distribución en sentido vertical de los individuos en estratos (niveles) en un determinado ecosistema, acuático o terrestre. Por ejemplo, en un bosque tropical, el gradiente de luz, de temperatura y de humedad provoca la competencia de las plantas por alcanzar las condiciones que necesitan, generando la configuración de los estratos.

Así, las copas de los árboles altos de la selva están cubiertos por enredaderas, cactáceas y epífitas (plantas que crecen sobre otras usándolas como soporte), que limitan el paso de la luz hacia los niveles inferiores.



¿CÓMO VOY?

5 Diferencia sucesión primaria de sucesión secundaria.
Desarrolla la página 160 del **Libro de actividades**.

4 Los recursos de la biósfera

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Qué beneficios obtenemos de la naturaleza?

Se consideran recursos todos los bienes y servicios de los que las personas obtenemos algún beneficio. Es, por lo tanto, un concepto centrado en intereses humanos.

Un recurso siempre posee un valor económico, ya que con él se pueden efectuar las siguientes actividades:

- Realizar transacciones: comprarlo, venderlo, arrendarlo, etc.
- Asegurar su valor en una cantidad de dinero para prevenir contingencias derivadas de su escasez o deterioro.
- Establecer sanciones por su mal uso.

En una primera aproximación, los recursos se pueden clasificar en dos grupos:

Recursos naturales	Recursos antrópicos
Son los que las personas obtenemos directamente de la naturaleza, como el agua, los alimentos, los minerales, el petróleo, etc.	Son los que las personas producimos, como viviendas, tecnología, infraestructuras, productos culturales, como el cine o la ciencia, etc.
	

Los recursos naturales

Se obtienen directamente de la corteza terrestre, de la biósfera, de la hidrósfera, de la atmósfera e, incluso, de la radiación solar. Se clasifican en dos tipos de recursos principalmente:

Recursos renovables	Recursos no renovables
Son aquellos que se regeneran a la misma velocidad que la que se consumen, como la madera o el agua. También se denominan renovables a aquellos recursos que son inagotables considerando la valoración del tiempo humano, como la luz del Sol o el calor interno de la Tierra.	Son aquellos que no se regeneran, o que lo hacen a una velocidad muy lenta considerando como referencia el tiempo humano. Estos recursos, entre los que se pueden mencionar muchos minerales, se encuentran en la naturaleza en una cantidad limitada que disminuye a medida que son extraídos.
	

METACOGNICIÓN

- ¿Por qué crees que es importante el estudio de este tema para tu vida diaria?

La biósfera como fuente de recursos

La biósfera nos proporciona dos tipos de productos:

- Recursos materiales de la biósfera o recursos naturales.** Pueden ser de diferentes tipos, como los alimentos, diversas materias primas o determinados recursos energéticos.
- Servicios ecosistémicos.** Son funciones o procesos realizados por la biósfera que resultan fundamentales para la obtención de recursos. La descomposición y reciclado de materiales orgánicos, la generación de suelo fértil a partir de rocas y sedimentos o la producción de oxígeno son servicios ecosistémicos.

Ejemplos de servicios ecosistémicos		
Equilibrio de la composición atmosférica	Equilibrio del sistema climático	
		
La actividad biológica mantiene constante la concentración de nitrógeno y oxígeno, los dos principales componentes de la atmósfera, ya que estos son en su mayor parte productos biológicos.	La actividad fotosintética, que utiliza el CO ₂ atmosférico para producir materia orgánica, regula el efecto invernadero. Por otra parte, las masas forestales intervienen en el ciclo del agua a través del proceso de evapotranspiración. Algunas sustancias producidas por las algas y emitidas a la atmósfera, como el yoduro de metilo o el dimetil sulfuro, actúan como núcleos de condensación en las nubes.	
La edafización	La mineralización	La polinización
		
La formación de suelo fértil a partir de sedimentos y de rocas es un proceso biológico.	La descomposición de restos orgánicos y residuos, que genera materia inorgánica, cierra los ciclos de la materia.	La polinización entomógama es esencial para el mantenimiento de la diversidad de plantas y la rápida producción de frutos.

¿CÓMO VAMOS?

6 ¿Un parque natural en el que pueden desarrollarse diversas actividades lúdicas y deportivas es un recurso natural o antrópico? ¿Será un recurso renovable o no renovable?
Desarrolla la página 161 del **Libro de actividades**.

3 La sucesión ecológica

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

7 Describe cómo progresa un evento de sucesión ecológica.

Es un proceso que sucede a lo largo del tiempo, de manera gradual, en donde se pasa de un estado con una baja diversidad biológica a otro con una alta diversidad. Varían la composición del suelo y las relaciones entre las diferentes especies.

8 En el 2008, el volcán Chaitén, en Chile, entró en erupción luego de haber permanecido inactivo durante siglos. Esto provocó la evacuación de los pobladores de la ciudad, debido a los peligros a los que estaban expuestos y la pérdida de biodiversidad presente en esta zona geográfica. ¿Qué pasaría si luego de un tiempo esta zona empezara a repoblarse de organismos?

Explica a qué tipo de sucesión correspondería la situación descrita.

Sucesión secundaria debido a que el suelo ya se encuentra formado, pero la erupción volcánica eliminó a la biodiversidad existente.

¿Con qué organismos se repoblaría esta zona: con especies colonizadoras o con las semillas de las especies existentes?

Debido a que el suelo ya estaba formado y albergaba a varias especies, las semillas y esporas de las especies existentes repoblarían la zona.

Investiga sobre algunas alteraciones de ambientes naturales que hayan ocurrido en el Perú, como erupciones volcánicas, huaicos, entre otros. ¿Qué zonas se han modificado? ¿De qué forma variaron las comunidades que se desarrollaban?

Respuesta libre



Volcán Chaitén en erupción.

9 En la siguiente imagen, se ilustra la estratificación de un bosque. Identifica cada estrato mediante una flecha y rotúlalo.

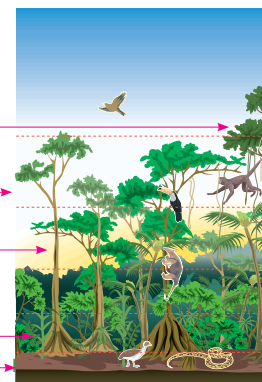
Arboles altos, estrato emergente

Arboles pequeños, estrato intermedio

Arbustos

Hierbas

Suelo



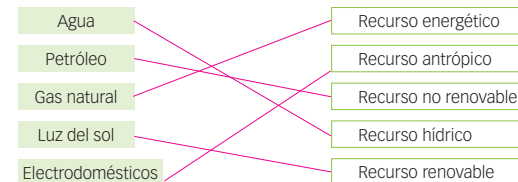
© Santilana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

4 Los recursos de la biósfera

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

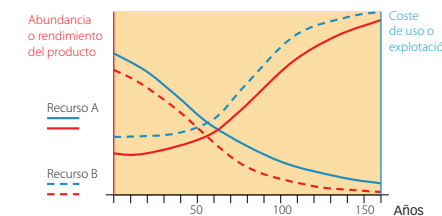
10 Relaciona ambas columnas.



11 ¿Qué es un combustible fósil? ¿Por qué no se encuentra en el grupo de energías renovables? Investiga.

Son aquellos combustibles que se formaron hace miles de millones de años a partir de los restos de plantas y animales que habitaron la Tierra. Debido a que su formación toma muchísimo tiempo, no se consideran renovables, porque el tiempo en el que se consumen es mucho menor que el tiempo en el que se forman.

12 En el gráfico está representada la evolución prevista durante los próximos 150 años de dos variables de dos recursos energéticos A y B.



¿Qué recurso tiende a ser más escaso con el transcurso del tiempo? ¿Y cuál tiende a aumentar su rendimiento o disponibilidad?

El recurso B es más escaso con el tiempo; el recurso A, en cambio, aumenta.

¿Qué recurso va incrementando su precio? ¿Y cuál de ellos se va abaratando?

El recurso B va encareciendo su precio. El recurso A los va abaratando.

¿Cuál de los dos se corresponde con un recurso renovable? ¿Y cuál con un recurso no renovable?

El recurso que disminuye corresponde a un recurso no renovable. En cambio, el recurso que se va volviendo más abundante es un recurso renovable.

13 Define qué es un servicio ecosistémico.

Son funciones o procesos realizados por la biósfera que resultan fundamentales para la obtención de recursos. Por ejemplo, la descomposición de materia orgánica o polinización de los cultivos.

© Santilana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

5. Los impactos ambientales / 6. La gestión ambiental

■ Texto escolar (págs. 198-201) ■ Libro de actividades (págs. 162 y 163)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> Discrimina entre impactos positivos y negativos generados por la actividad humana. Define qué es gestión ambiental y analiza los diferentes agentes de contaminación biológicos.

Sugerencias didácticas

Presentar la información sobre los impactos ambientales a partir de la pregunta del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 198. Permitirles unos minutos para que intercambien ideas con sus compañeros y luego solicitarles las compartan abiertamente.

Mostrar imágenes de diferentes lugares después de haber sufrido un impacto ambiental. Formular las siguientes preguntas: ¿Qué impacto ambiental ha sufrido? ¿Qué o quién provoca dichos impactos? Proponer otros ejemplos del distrito o la comunidad.

Comentar que todas las actividades humanas alteran de forma directa o indirecta a los ecosistemas, causando un impacto ambiental. Mencionar que un impacto ambiental puede ser positivo o negativo.

Explicar que existen problemas locales y globales. Solicitar a los estudiantes que formen grupos para que realicen una búsqueda y generen un cuadro sobre las principales consecuencias de los impactos ambientales.

Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 14 y 15.

Solicitar a los estudiantes que formen parejas e indicarles que realicen la experiencia de la sección “Experimentamos” de la página 198. Pedirles que analicen los datos obtenidos y respondan a las preguntas planteadas en esa misma sección. Es importante que los grupos puedan luego contrastar sus inferencias en un ambiente de diálogo respetuoso.

Explicar que la atmósfera terrestre funciona como un invernadero, que deja entrar los rayos solares, pero no deja salir el calor. El CO₂ y el vapor de agua “atrapan” el calor irradiado por la Tierra, evitando su dispersión. Este es un fenómeno natural necesario para la vida, pero en las últimas décadas, las actividades industriales y la deforestación han aumentado el nivel de CO₂ y otros gases, provocando el calentamiento del planeta.

Pedir a los estudiantes que realicen la actividad 16 y 17.

Presentar la información sobre la gestión ambiental a partir de la pregunta del recuadro “¿Qué recuerdo?” de la página 200.

Explicar a sus estudiantes que existe una manera de medir los posibles problemas en un área determinada mediante una evaluación de impacto ambiental (EIA), como procedimiento preventivo.

Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades 18 y 19.

Formular la siguiente pregunta: ¿Cómo mantener el desarrollo sin degradar los ecosistemas? Analizar luego, cómo se definiría el término de sostenibilidad.

Explicar que el modelo de desarrollo sostenible es el objetivo de todo sistema de gestión ambiental, el cual concibe al desarrollo no solo como crecimiento económico, sino como una forma de alcanzar mayor equidad y justicia social para sobrevivir y garantizar la supervivencia de las futuras generaciones. El ser humano es el gestor del desarrollo de su comunidad y, por lo tanto, debe participar activamente en la planificación y ejecución de los proyectos de su región. Este modelo se propuso durante la Conferencia Internacional celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, denominada Cumbre de la Tierra.

Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 21 y 22.

Pedir a los estudiantes que formen parejas y solicitarles que realicen la experiencia de la sección “Experimentamos” de la página 201. Pedirles que luego de recolectar datos elaboren el análisis respectivo y respondan a las preguntas planteadas en esa misma sección. Es importante que los grupos puedan luego trasladar el conocimiento de nivel micro a nivel macro para entender los grandes efectos negativos que la contaminación del agua podría ocasionar en el ecosistema.

Solucionario ¿Cómo vamos? ¿Cómo voy?

7. Ejemplos:

a. Durante la limpieza y tratamiento de aguas contaminadas es posible que se utilicen equipos y unidades vehiculares que causen contaminación sonora que afecten a la fauna del lugar e inclusive a comunidades cercanas.

b. Canteras que ya se dejaron de explotar podrían generar pozas en donde las aves migratorias podrían encontrar refugio provisional.

8. Fuentes de contaminación de agua: aguas residuales, vertederos clandestinos.

Fuentes de contaminación de aire: fumigación, refinерías, industria pesquera, refrigerantes, combustión de hidrocarburos.

Fuentes de contaminación de suelo: fertilizantes químicos, plaguicidas, rellenos sanitarios, aguas salinizadas, vertederos.

Los tipos de contaminantes pueden ser clasificados como agentes físicos (radiación, presión, temperatura, vibraciones), biológicos (heces fecales, microorganismos, desechos hospitalarios) y químicos (petróleo y derivados, fertilizantes, detergentes).

5 Los impactos ambientales

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Cómo tus acciones diarias afectan el medioambiente?

Las actividades de los seres vivos, incluido el ser humano, impactan en su entorno. El ser humano utiliza recursos naturales para crear recursos antrópicos y, en ese proceso, genera cambios y residuos. El impacto ambiental se define como toda alteración en el ambiente provocada por la actividad humana.

Los impactos se clasifican en impactos positivos o negativos, dependiendo del efecto que producen sobre el medioambiente.

Los impactos positivos

Producen una mejora en el entorno. Por ejemplo, la disminución en la emisión de gases tóxicos, la reforestación tras un incendio, el saneamiento de los recursos hídricos contaminados o la ejecución de políticas para la conservación de la naturaleza.



Los techos o azoteas verdes mejoran el entorno de las ciudades y contribuyen a la disminución de la contaminación y el efecto invernadero.

EXPERIMENTAMOS

Estudio de la lluvia ácida

- Coloquen en agua, por 2 min, 3 fragmentos de roca arenisca y 2 de roca caliza. Luego, midan la masa de cada fragmento.
- Armen las muestras. En el vaso 1, verter agua con gas y echar roca arenisca; en el vaso 2, agua potable y roca arenisca; en el vaso 3, agua con gas y roca caliza; en el vaso 4, agua potable y roca caliza; en el vaso 5, ácido sulfúrico diluido al 2% y roca arenisca. Después, anoten lo que sucede.
- Dejen las muestras hasta el día siguiente. Luego, extraigan las rocas con una pinza y midan nuevamente la masa. Anoten los resultados.

Analiza los resultados

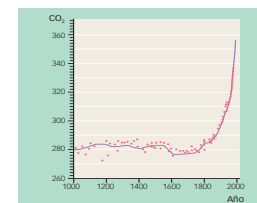
- Diferencia los efectos del agua con gas, del agua potable y del ácido sulfúrico.
- ¿Qué porcentaje pierde cada roca por cada día que está mojada por lluvia ácida? Calcula.
- ¿Qué impacto tendrá la lluvia ácida en los suelos y las rocas? Infiere.



© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

Los impactos negativos

Producen un deterioro del medio. Son muchas las actividades humanas que originan impactos negativos. Por ejemplo, la quema de combustibles fósiles, los procesos industriales contaminantes, los cambios en el uso del suelo y la sobreexplotación de recursos biológicos. La gravedad de un impacto negativo se evalúa según la facilidad o dificultad con que pueda ser corregido.



Incremento del CO₂

- La concentración de CO₂ en la atmósfera fue bastante constante durante 1000 años. A partir de 1800, empezó a subir rápidamente.
- Este aumento se debe a la quema de combustibles fósiles y la emisión de CO₂ a la atmósfera.



Lluvia ácida

- La lluvia ácida se origina cuando los óxidos de azufre, de nitrógeno y el dióxido de carbono procedentes de las combustiones reaccionan con el agua de las nubes y la lluvia, formando ácidos.
- Estos ácidos dañan la vegetación, los edificios, los monumentos y el suelo.



Deforestación

- El espacio que ocupaban los bosques se reduce debido a la expansión urbana: construcción de ciudades y carreteras, ampliación de mayor superficie para la ganadería y agricultura, etc.
- La deforestación también provoca la erosión del suelo, provocando desertificación.



Actividades humanas

- Las actividades humanas generan residuos para las ciudades y gestionar el destino de estos residuos es un gran problema. Los rellenos sanitarios, lugares donde se confina la basura bajo ciertas medidas ambientales, minimizan el impacto visual, pero no eliminan el problema. En años recientes, la acumulación de residuos electrónicos se ha convertido en un reto para la gestión de residuos sólidos.

¿CÓMO VAMOS?

- Explica cómo la actividad humana puede producir un impacto positivo y, a la vez, un impacto negativo. Propón dos ejemplos.
- Desarrolla la página 162 del **Libro de actividades**.

APRENDER A VER

- Explica cómo se produce la lluvia ácida y su relación con el ciclo del agua.

PARA SABER MÁS

Los impactos ambientales se pueden clasificar según diferentes criterios:

- Por su magnitud e importancia (moderado, grave y severo).
- Por su posibilidad de recuperación (reversibles e irreversibles).
- Por su escala (local, regional y global).
- Por la variable o el elemento afectado (sobre el paisaje, sobre la calidad del agua, etc.).
- Por la forma en que se percibe (visual, auditivo, olfativo, térmico, etcétera).

6 La gestión ambiental

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Qué acciones realizas diariamente para cuidar el medioambiente?

El agua, el aire y el suelo son recursos fundamentales para el mantenimiento de la vida. El 70% del cuerpo humano es agua y los ecosistemas acuáticos albergan numerosas formas de vida que, aún hoy, siguen siendo descubiertas y estudiadas por la ciencia. El aire constituye un recurso compartido por todas las formas de vida aeróbicas (que utilizan el O₂) para producir energía metabólica. El suelo es el recurso tal vez menos comprendido, aunque nos provee un lugar donde construir nuestro hogar y del cual dependemos para cultivar y obtener alimento, además de otros recursos, como minerales o gases. Por lo tanto, proteger estos recursos es de suma importancia para el ser humano.

Fuentes de contaminación del agua, aire y suelo



Agua

- Aguas residuales urbanas, agrícolas, ganaderas e industriales.
- Vertederos incontrolados.



Aire

- Gases como monóxido y dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, clorofluorocarbonados, partículas sólidas en suspensión.
- Origen: actividades ganaderas, fumigación, refinerías, extracción y combustión de hidrocarburos, industria papelera, uso de refrigerantes, incineración de plásticos, humos de las industrias y carros.



Suelo

- Fertilizantes químicos y plaguicidas.
- Vertederos y rellenos sanitarios incontrolados.
- Líquidos, como aceites y grasas, disolventes, ácidos, etc.
- Aguas salinizadas.

En el Perú, el Ministerio del Ambiente tiene a su cargo la implementación y cumplimiento de las leyes que determinan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua y Aire, en donde se establecen valores para que el agua y el aire sean considerados aptos. La Red de Instituciones Especializadas en Capacitación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (REDRRSS) es el principal actor en la gestión integral de residuos sólidos para que no afecten el suelo.

PARA SABER MÁS

Gestionar implica la creación de un sistema ordenado para que las cosas funcionen óptimamente.

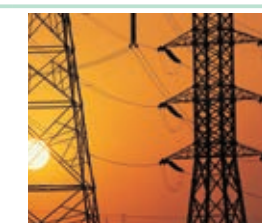
En la gestión ambiental se implementan y ejecutan un conjunto de acciones para satisfacer las necesidades humanas, usando los recursos y servicios provistos por la naturaleza, sin romper su equilibrio y minimizando los problemas ambientales, como la contaminación o su destrucción.

Tipos de sustancias contaminantes

Los tipos de contaminantes pueden ser clasificados, según su origen o características, en agentes físicos, biológicos y químicos.

Agentes físicos

Son materiales o sustancias que, sin importar su constitución química, alteran el equilibrio y la composición del ambiente. Por ejemplo, los sedimentos que impiden que la luz penetre el agua, el ruido, la luz intensa, las radiaciones, las vibraciones, las variaciones de temperaturas, la presión, entre otros.



Agentes biológicos

Son desechos orgánicos, como heces fecales, cuerpos en descomposición o microorganismos, algunos de los cuales pueden causar enfermedades. Desechos hospitalarios, como muestras de cultivos, sangre, plasma, tejidos, vacunas, entre otros, son agentes biológicos.



Agentes químicos

Son sustancias orgánicas o inorgánicas, como el petróleo y sus derivados, los fertilizantes, los pesticidas, los detergentes y los desechos industriales. Estas sustancias pueden ser absorbidas por los organismos o alterar las condiciones físicas y químicas de los factores abióticos del ecosistema.



EXPERIMENTAMOS

Determina el grado de contaminación de una muestra de agua

- Coloca la misma cantidad de una muestra de agua de charco con vegetación en dos frascos.
- Agrega dos cucharadas de aceite a uno de los frascos y rotúlalo "Muestra contaminada".
- Añade media cucharada de cloruro férrico (FeCl₃) a cada muestra. Revuélvelas con un agitador limpio y tapa herméticamente ambos frascos por cinco días y observa los resultados.

Analiza los resultados

- A partir de los resultados, explica lo siguiente: ¿De qué manera afecta la contaminación del agua la disponibilidad de oxígeno para el ambiente?
- Compara la muestra de aceite con un derrame de petróleo en el océano: ¿Qué crees que sucederá con la vegetación marina?



Sin aceite Con aceite

¿CÓMO VOY?

- ¿Cuáles son las principales fuentes y tipos de contaminantes?

Desarrolla la página 163 del **Libro de actividades**.

5 Los impactos ambientales

COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

14 Diferencia entre impactos positivos y negativos causados por el ser humano en el medioambiente. Propón un ejemplo en cada caso.

Los impactos positivos producen una mejora en el entorno; por ejemplo, las campañas de limpieza de playas. Los impactos negativos, sin embargo, ocasionan un deterioro, como el vertimiento de desechos en ríos o mares.

15 ¿Qué gas es el máximo responsable del efecto invernadero?

- X A. El CO₂
- B. El O₂
- C. El vapor de agua
- D. Los CFC

16 Explica la relación que encuentras entre las siguientes variables y la deforestación:

- CO₂ atmosférico
Debido a la deforestación, el CO₂ atmosférico aumentaría porque el nivel de fotosíntesis, que captura CO₂ de la atmósfera, disminuiría al haber menos árboles.
- Biodiversidad
La biodiversidad disminuiría, ya que se reduciría el hábitat de diferentes especies.
- Ciclo del agua
El ciclo del agua se vería afectado, ya que los árboles contribuyen a este ciclo mediante la evapotranspiración, que aporta vapor de agua a la atmósfera.
- Producción de alimentos
La producción de alimentos podría incrementarse, ya que se puede utilizar el suelo antes ocupado por bosques para que sean campos de cultivo.

17 Actualmente, la sociedad utiliza muchas envolturas y bolsas hechas de plástico, lo cual constituye uno de los principales residuos urbanos. Investiga sobre los plásticos y realiza lo que se indica.

- ¿Qué significa que los plásticos no sean biodegradables? ¿Supone eso un aumento o una disminución de su capacidad para producir impactos ambientales?
Significa que no se descomponen (pueden) como si lo hacen los productos biodegradables. Esto supone un aumento en el impacto ambiental, porque se acumulan sin degradarse.
- Propón dos medidas que se puedan adoptar en el ámbito doméstico para reducir la producción de residuos plásticos.
Respuesta libre

6 La gestión ambiental

EVALÚA LAS IMPLICANCIAS DEL SABER

18 Define qué es la gestión ambiental

Es un sistema ordenado donde se implementan y ejecutan acciones que permiten satisfacer las necesidades humanas, pero sin destruir la naturaleza.

19 Uno de cada tres habitantes del planeta no dispone de toda el agua que necesita, cuyo consumo mínimo se estima entre 20 y 50 litros por día. Dentro de 20 años serán dos de cada tres. En nuestro país tenemos agua en abundancia, sin embargo, más del 60% de los peruanos no tiene acceso a ella.

- Se dice que la carencia de agua potable incrementa las enfermedades infecciosas en poblaciones vulnerables. ¿Es esta afirmación verdadera o falsa?

La disponibilidad de agua permite un adecuado aseo que evita o limita la propagación de muchas enfermedades infecciosas, tanto en los seres humanos como entre los animales. Sin embargo, si no es almacenada bajo ciertas condiciones, el agua también puede convertirse en un vector de propagación.

- Lee la afirmación y explica: "Para mejorar la calidad de vida de un país subdesarrollado, es más efectivo aumentar el acceso al agua potable que incrementar el acceso a la atención médica".

El agua y la higiene son uno de los principales motores de la salud pública, lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua potable y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades.

20 Analiza el gráfico del margen sobre el consumo de agua per cápita y responde: ¿Qué países tienen un mayor y menor consumo? ¿Qué razones hay para esta desigualdad en el consumo?

El país de mayor consumo es Estados Unidos, y el de menor consumo, Mozambique. La diferencia se debe a su disponibilidad para la población.

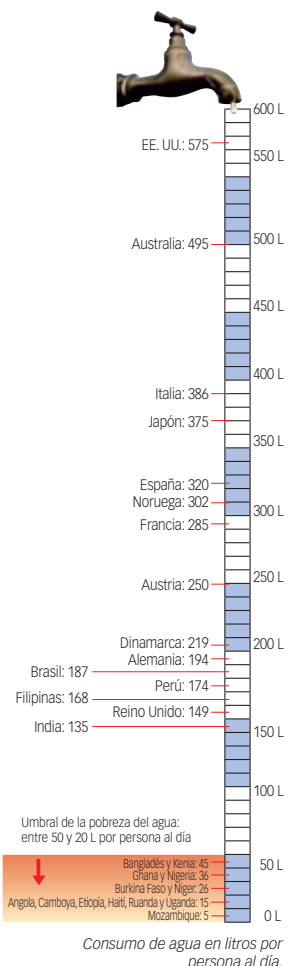
21 ¿Qué es un agente biológico?

Son desechos orgánicos, como heces fecales, cuerpos en descomposición o microorganismos, algunos de los cuales pueden causar enfermedades.

22 Investiga en tu localidad dos actividades económicas que contaminen los recursos suelo, aire o agua.

Respuesta libre

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO



7. El cambio climático global / 8. El desarrollo sostenible

■ Texto escolar (págs. 202-205) ■ Libro de actividades (págs. 164 y 165)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta y explica los conceptos de efecto invernadero, cambio climático y calentamiento global. • Analiza el concepto de desarrollo sostenible e investiga sobre los proyectos en Perú.

Sugerencias didácticas

- Iniciar la clase con la pregunta planteada en el recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 202. Brindar a los estudiantes un minuto para pensar en su respuesta: luego, pedir sus respuestas al azar. Anotarlas en la pizarra y, al terminar, formular la siguiente pregunta: *¿Cuál creen será el objetivo de la sesión de aprendizaje?*
- Solicitar a dos estudiantes que tracen en la pizarra un diagrama en el que expliquen en qué consiste el efecto invernadero. Pedir a otros estudiantes que mencionen por qué este fenómeno se relaciona con las emisiones de gases, el calentamiento global y el cambio climático.
- Pedir a los estudiantes que realicen las actividades 23 a la 26.
- Motivar a los estudiantes a que identifiquen cuáles son las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero en su localidad y propongan algunas acciones encaminadas a disminuir sus emisiones que sean factibles para los integrantes de la comunidad.
- Pedir a los estudiantes que realicen la actividad 27.
- Sugerir a los estudiantes que ingresen al enlace <http://newsroom.unfccc.int/lpaa-es/> en donde se muestra la Agenda de Acción Lima-París, una iniciativa liderada por Francia, Perú, el Secretario General de Naciones Unidas y la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Su objetivo es mostrar los compromisos y las asociaciones de ciudades, regiones, empresas y organizaciones de la sociedad civil, a menudo junto con los gobiernos, mediante las que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y se construye resiliencia contra el cambio climático.
- Solicitar a los estudiantes que lean el texto del recuadro "Para saber más" de la página 203 y pedirles que comenten al respecto.
- Recabar los saberes previos de los estudiantes sobre el desarrollo sostenible a partir de la pregunta del recuadro "¿Qué recuerdo?" de la página 204.

- Señalar a los estudiantes que según la Cumbre de Johannesburgo, para mantener un desarrollo sostenible se debe reducir el número de personas que viven sin servicios básicos; restablecer cardúmenes de peces agotados y reducir la extinción de especies; aumentar el uso de fuentes alternativas de energía y lograr un acuerdo con la Organización Mundial de Patentes para que los países pobres elaboren medicamentos genéricos para la población.
- Indicar a los estudiantes que realicen las actividades 28 y 29.
- Pedir a los estudiantes que lean el texto del recuadro "Ejerce tu ciudadanía" de la página 204 y señalen los pros y los contra del desarrollo sostenible.
- Solicitar a los estudiantes que realicen la actividad 30.
- Indicar a los estudiantes que analicen el texto que se muestra en el recuadro "Sé emprendedor" de la página 205 en relación a los eonegocios y en parejas averiguar qué eonegocios se desarrollan actualmente en el Perú.
- Pedir a los estudiantes que realicen la actividad 31.

Desarrollar con los estudiantes la secuencia digital del portafolio.

Solucionario ¿Cómo voy? - ¿Cómo vamos?

9. Los tres son causados por las cantidades de gas en nuestra atmósfera (exceso de emisiones de CO₂).
El calentamiento global se lleva a cabo debido a que los rayos solares calientan la Tierra y el calor no es liberado oportunamente debido al bloqueo por el exceso de gases rodeando el planeta.
El cambio climático ocurre cuando en nuestro planeta se presentan periodos prolongados de calor causados por el calentamiento global. El efecto invernadero se lleva a cabo debido a que el calor no escapa de la Tierra tan fácilmente por el exceso de gases en la atmósfera.
10. Los retos a los que enfrenta el desarrollo sostenible son muchos y diversos, sin embargo, podríamos mencionar algunos:
 - Obtener el mejor beneficio del recurso natural causando el menor impacto.
 - Aprovechar los recursos del entorno de una población.
 - Hallar el equilibrio para que las costumbres y usos de una población no se vean afectados por las estrategias sostenibles.
 - Elaborar estrategias que integren recursos y energías renovables a la economía local.
 - Proyectar planes globales a partir de estrategias locales.
11. En el Perú contamos con actividades económicas sostenibles como el turismo, la zootecnia y la acuicultura.

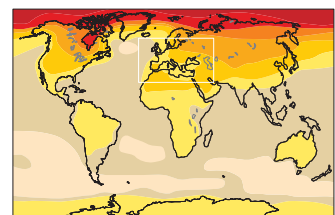
7 El cambio climático global

¿QUÉ RECUERDO?

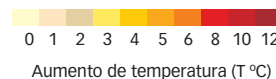
- ¿Por qué está aumentando la temperatura de la Tierra?



En el efecto invernadero, una porción de la radiación infrarroja pasa a través de la atmósfera hacia el espacio, pero la mayor parte es reabsorbida y reemitida en todas direcciones por los gases de efecto invernadero y las nubes. Como consecuencia, la superficie de la Tierra y la atmósfera baja incrementan su temperatura.

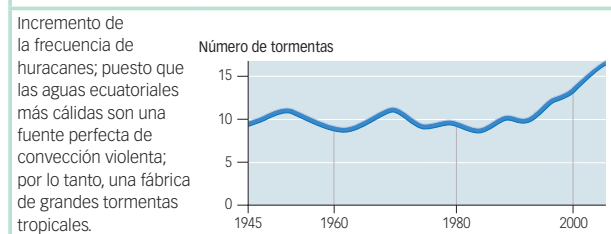
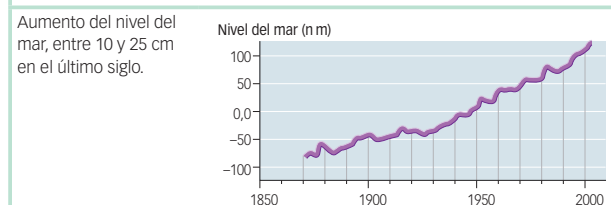
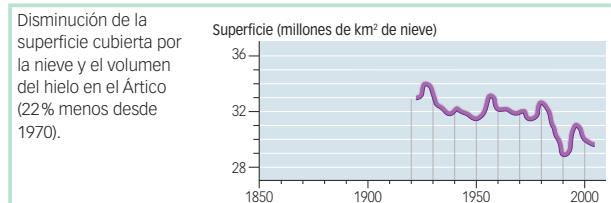


Previsión del aumento de las temperaturas medias (en °C) en el periodo 2010-2100. En el Perú, aumentaría 3 °C.



Entre los gases de efecto invernadero (GEI) que representan menos del 0,1% en la composición de la atmósfera, se encuentran el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), el perfluorocarbono (PFC), el hidrofluorocarbono (HFC) y el hexafluoro de azufre (SF₆). A partir de la era industrial, cuando se empezaron a utilizar los combustibles fósiles de manera masiva e intensiva, la concentración de estos gases en la atmósfera se ha incrementado, acelerando el efecto invernadero y provocando el calentamiento global, un indicio del cambio climático.

¿Qué consecuencias conlleva el cambio climático?



¿Qué podemos hacer para mitigar estos efectos?

- Disminuir el uso de combustibles fósiles y optar por el uso de fuentes de energía alternativas y renovables, como la energía solar o eólica.
- Utilizar el transporte público y tren; motores más eficientes; o métodos alternativos, como la bicicleta.
- Acrecentar la eficiencia, el reciclado y el uso de tecnologías alternativas en las industrias.
- Mejorar la gestión de las cosechas y de la ganadería. Ser más responsables en el consumo de alimentos.

PARA SABER MÁS

El Perú es el tercer país más vulnerable al cambio climático, después de Bangladés y Honduras. El fenómeno de El Niño, la gran diversidad ecológica y megadiversidad climática, así como la gran diversidad biológica son los factores que nos hacen vulnerables como país.

Se pronostica que se perderían el 22% de los glaciares, se extinguirían muchas especies, se perderían zonas de cultivos para papa, maíz y arroz, disminuiría en un 40% el suministro de agua y aumentarían las plagas.

¿CÓMO VOY?

- ¿Qué relación hay entre efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático? Argumenta.
- Desarrolla la página 165 del **Libro de actividades**.

8 El desarrollo sostenible

¿QUÉ RECUERDO?

- ¿Has escuchado qué es el desarrollo sostenible?

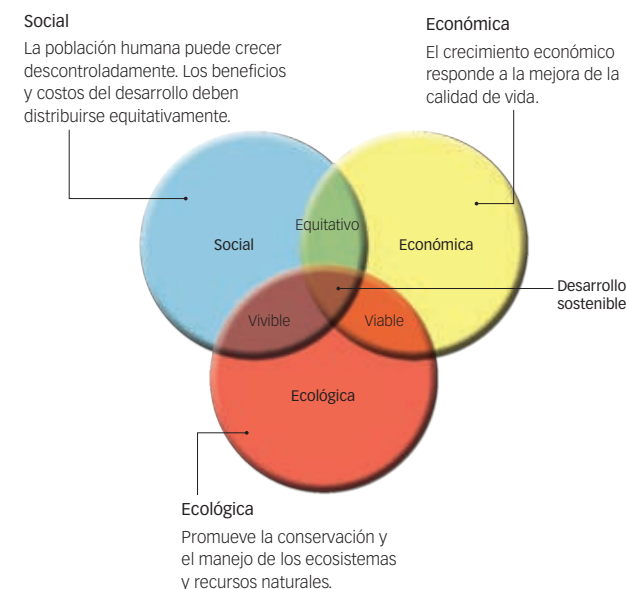
A lo largo de la historia, el desarrollo se ha centrado en los niveles económico y estadístico, concentrándose en el ingreso monetario con elementos sociales, como la inclusión del nivel educativo y el acceso a la cultura y, más recientemente, se observa una mirada ecologista, de respeto al mantenimiento del equilibrio de la naturaleza.

Esta evolución histórica del concepto obedece a su complejidad: lo que constituye un estado de bienestar para un grupo humano, puede no serlo para otro, entonces: ¿Cómo ponerse de acuerdo? Consideremos que actualmente la humanidad enfrenta varios desafíos: el cambio climático, el crecimiento desmesurado de la población humana, los niveles de pobreza y desigualdad social, la contaminación o el abastecimiento de agua y energía.

Frente a estos desafíos, en 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como la Comisión Brundtland, definió al desarrollo sostenible como aquel que "satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

Este modelo integra ecología, economía, institucionalidad, teoría evolutiva, y pone énfasis en la adaptabilidad y el aprendizaje a través de la experimentación.

Sus dimensiones básicas son las siguientes:



EXERCE TU CIUDADANÍA

- Si durante siglos la humanidad ha explotado los recursos naturales y ha deteriorado su entorno, hoy la preocupación por su subsistencia la obliga a adoptar medidas que frenen el calentamiento del planeta, la desertificación, la contaminación atmosférica, el consumo incontrolado de agua y la acelerada extinción de especies, entre otros procesos.
- El modelo de desarrollo sostenible se propuso como una solución, pero ¿será la correcta?
- Haz una lista con los pros y los contras del desarrollo sostenible.

Los proyectos sostenibles en el Perú

El Perú posee una gran diversidad de climas y biodiversidad, estas características abren un gran abanico de posibilidades. Entre ellos se encuentran:

- Turismo.** El establecimiento de albergues ecológicos, que no dañan o contaminan el entorno, ofrece experiencias únicas a los turistas. El turismo rural comunitario, donde se convive directamente con los pobladores, es otra alternativa que minimiza los impactos negativos en el entorno.



- Zoocría y camélidos.** La carne de animales exóticos, como el sajino y el majaz, es muy cara y en muchos casos su consumo está prohibido debido a su situación vulnerable. Sin embargo, existen zoocriaderos legales en los que los animales se reproducen y su carne es vendida. Un caso distinto es el de la vicuña, que vive en la zona altoandina del Perú. Es un animal silvestre que es capturado una vez al año para obtener su fibra, cotizada en cientos de dólares en el mercado internacional, sin que sufra ningún daño.



- Acuicultura.** El rendimiento en kilogramos de pescado criado en piscinas especiales es mucho mayor que el de ganado vacuno, para el que se deforestan áreas muy grandes en la Amazonía. Por ejemplo, una de las más rentables es la acuicultura de paiche en Ucayali.



¿SÉ EMPRENDEDOR?

Hoy, el mundo se orienta en forma creciente hacia los llamados econegocios o negocios limpios, los cuales se caracterizan por ser ecoeficientes; es decir, por producir menos desperdicios, manejar mejor los recursos renovables y reponer los recursos deteriorados, ocasionando menos impacto ambiental.

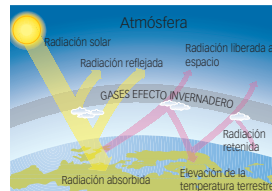
Los econegocios son un ejemplo de desarrollo sostenible, lo que significa utilizar los recursos naturales, de manera que se puedan satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

- Averigua qué econegocios se desarrollan en el Perú.

¿CÓMO VAMOS?

- ¿Qué retos se enfrentan al implementar el desarrollo sostenible?
- ¿Qué actividades económicas son sostenibles en el Perú?
- Desarrolla la página 165 del **Libro de actividades**.

7 El cambio climático global



COMPRENDE Y USA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

23 ¿Qué es el efecto invernadero? Explica la ilustración del margen.

Es un fenómeno natural donde la radiación solar que llega al planeta es abundante, pero la que sale es mucho menor, se encuentra representada por las flechas amarillas. Las líneas rojas representan a la radiación que es retenida dentro de la atmósfera por los gases de efecto invernadero. Se observa que algo de esa radiación es devuelta al espacio exterior.

24 ¿Qué diferencia al efecto invernadero del cambio climático?

El efecto invernadero consiste en la acumulación de radiación y calor en la atmósfera, ocasionados por los gases de efecto invernadero. El cambio climático, en cambio, es una serie de eventos y alteraciones del clima como consecuencia de un excesivo incremento del efecto invernadero.

25 ¿Por qué debido al calentamiento global las especies podrían perder sus hábitos?

El cambio climático altera el patrón de las lluvias, incrementa el nivel del mar y la intensidad de fenómenos, como huracanes o sequías. Lo descrito anteriormente afecta a las plantas y animales de las zonas que experimentan estos fenómenos. Además, si el clima cambia más rápido de lo que pueden adaptarse las especies, se amenaza su supervivencia.

26 ¿Qué consecuencias podría conllevar el cambio climático en la aparición de huracanes y tormentas tropicales? Explica por qué y cómo se generan los huracanes.

Aumentaría la frecuencia de huracanes y tormentas tropicales debido a que se calentaría la temperatura superficial de las aguas ecuatoriales, calentando el aire que está en contacto directo con esta agua. Al calentarse el aire, subiría porque es menos denso y el aire frío de los alrededores ocuparía su lugar. Cuando este ciclo se incrementa, se producen los huracanes.

27 Analiza tus hábitos diarios y los de tu familia para identificar aquellas acciones a favor de reducir el cambio climático que pueden realizar en casa. Elabora un cuadro comparando los hábitos que actualmente tienen y las acciones que tomarán de hoy en adelante.

Hábitos actuales	Alternativas para reducir el cambio climático
Respuesta libre	Respuesta libre



Las 3R son medidas importantes en la lucha contra el cambio climático.

8 El desarrollo sostenible

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO



EVALÚA LAS IMPLICANCIAS DEL SABER

28 Analiza el esquema del margen y explica el concepto de desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible considera el cuidado del medioambiente porque él nos provee de recursos y procura el bienestar de la sociedad a través del mejoramiento de la calidad de vida y el crecimiento económico, pues brinda herramientas para trabajar en ello.

29 En el discurso inaugural de la Cumbre de Johannesburgo, el presidente de Sudáfrica, Thabo Mbeki, dijo: "Las islas de riqueza rodeadas por un mar de pobreza son insostenibles".

- Opina sobre las palabras del presidente.

Respuesta libre

- ¿Qué relación tiene la frase con el desarrollo sostenible? Argumenta

La frase se refiere a que no se está logrando un desarrollo económico que mejore la calidad de vida de todas las personas en el mundo por igual, sino que todavía persisten las diferencias entre países "ricos" y "pobres".

30 Campañas como ¿Y Tú Qué Planes? de PromPerú promueven el turismo en el país. ¿Cuántos de los lugares promocionados son considerados sostenibles en los departamentos de Cusco y Arequipa? ¿Qué opinión te merece esta situación?

Diez de un total de 78. Opinión libre

31 El Perú tiene también una enorme variedad de recursos genéticos que pueden ser usados en biotecnología. Investiga sobre la utilidad de este tipo de recurso y los avances que se han realizado en el campo de la biotecnología con recursos genéticos peruanos.

Respuesta modelo: centros como el INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria) trabajan para conservar las diversas especies vegetales, ya sea con ayuda de los campesinos o en centros de biotecnología en las ciudades. Otro ejemplo son los estudios sobre salud reproductiva llevados a cabo con la maca en universidades como la UPCH.



Habilidades científicas

Libro de actividades (pág. 166)

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Analiza datos o información.
Desempeño precisado	<ul style="list-style-type: none"> Elabora modelos para representar un fenómeno y predecir comportamientos futuros.

Propósito

En ciencias se denomina modelo a la representación matemática o gráfica de la realidad utilizada para plantear un problema o representar un fenómeno, normalmente de manera simple y planteada desde un punto de vista matemático. Este modelo a escala de un proceso o fenómeno tiene como objetivo analizar su naturaleza, desarrollar o comprobar hipótesis o supuestos y permitir una mejor comprensión del fenómeno real al cual el modelo representa.

Algunos estudiantes presentan una visión más desarrollada sobre estos modelos, la cual podrán utilizar para concretizar ideas y procesos que sean imposibles de realizar en el mundo real. Una habilidad más avanzada que la elaboración y comprensión de los modelos es el rediseño. Al probar los modelos, los estudiantes podrían evaluar las fortalezas y debilidades de los modelos para mejorarlos y así brindar mejores predicciones sobre los fenómenos representados.

Sugerencias didácticas

- Pedir a los estudiantes que lean el texto introductorio. Luego, consultarles si algún vez elaboraron algún tipo de modelo o maqueta que representara algo. Si muchos estudiantes no se animan a participar recordar edades tempranas en donde tal vez jugaban construyendo modelos con bloques de plástico para construcción.
- Invitar a los estudiantes a formar grupos de tres integrantes y solicitarles se dirijan a la biblioteca para que puedan realizar la actividad propuesta.
- Indicar que, en equipos, los estudiantes desarrollen las preguntas planteadas. En ese momento es necesario monitorear y atender consultas o dificultades que se puedan presentar.
- Invitar a algunos estudiantes a compartir con sus compañeros acerca de sus experiencias en la investigación, así como sus respuestas.

HABILIDADES CIENTÍFICAS

Elaboramos modelos



PARA CONSULTAR

- Clima mundial, Datos históricos climáticos – El tiempo
- IPCC, Temperaturas promedio mundiales

Los científicos deben recurrir a la elaboración de modelos que intentan representar en forma concreta y controlada algún fenómeno. Este recurso tiene extraordinaria importancia para predecir los comportamientos del sistema que se propone abordar y puede servirles para resolver problemas.

El modelo debe comportarse de igual manera que como lo haría el sistema al que representa. Sin embargo, la simple semejanza geométrica del modelo reducido no garantiza la semejanza física. Muchas veces, el cambio de escala de un sistema modifica su comportamiento físico. Este fenómeno ocurre cuando se intervienen algunos parámetros que dependen del volumen, y otros que dependen de la superficie.

En equipos, organicense para realizar una investigación en internet sobre el cambio climático y las temperaturas promedio anuales en su región y las del mundo.

1 Organicen en una tabla las temperaturas promedio anuales para su región y el mundo. El periodo debe ser el mismo para ambas series de datos. Dibujen una curva para cada serie; luego, respondan.

Curvas de temperatura promedio anual (regional y mundial).

- ¿Cuál es la tendencia a nivel mundial? ¿Y en cuánto a tu región?

Ambas están en aumento.

- ¿Resultan las temperaturas de tu región mayores o menores respecto al promedio mundial? ¿Por qué?

Respuesta libre

- ¿Cómo afecta el calentamiento global tu región? Propón algunos ejemplos.

Respuesta libre



METACOGNICIÓN

- ¿De qué forma crees que te servirá este tema para tu vida diaria?

Actividad de indagación

■ Libro de actividades (págs. 167-169)

Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Analiza datos o información.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las partes del proceso de investigación presentadas en un texto resumen o <i>abstract</i>. Esquematiza el contenido de cada parte del proceso de investigación presentadas en un texto resumen o <i>abstract</i>.

Sugerencias didácticas

- Formular las siguientes preguntas: *¿Alguna vez han leído algún artículo científico o una revista científica? ¿De qué forma se suelen presentar las investigaciones?*
- Señalar que es importante que la presentación formal de una investigación presente todas las partes que se mencionan en la lectura y que muestren una secuencia clara, lógica y articulada, no solamente para compartir conocimiento, sino también para que pueda replicarse contribuyendo de esa manera con la comunidad científica.
- Solicitar a los estudiantes que lean el resumen de la página 165. Hacerles notar que el vocabulario empleado en la redacción del resumen o *abstract* es un lenguaje especializado dirigido a la comunidad científica. Mencionar la importancia de las palabras clave para que resulte más sencillo ubicar en buscadores los temas ligados a la investigación.
- Pedir a los estudiantes que lean el resumen 1 de la sección "Ahora tú" y esquematicen el contenido del mismo en el cuadro que aparece en esa misma página.
- Indicar a los estudiantes que formen grupos de tres integrantes y pedirles que se dirijan a la biblioteca y fotocopien seis resúmenes o *abstracts* de publicaciones científicas para que puedan resaltar y rotular las partes de la investigación descritas en ellos. Luego, señalarles que coloquen los resúmenes en una cartulina tipo afiche para poder colocarlos en una pared del aula.
- Comentar que para elaborar las conclusiones se deben considerar los resultados obtenidos de acuerdo con las hipótesis y detallar los hallazgos más importantes.

ACTIVIDAD DE INDAGACIÓN

Resúmenes de investigación

Los artículos de investigación son textos en los que se dan a conocer los resultados de una investigación a una comunidad científica. Habitualmente, circulan en un tipo especial de publicación llamada revista científica. Los artículos de investigación reportan todo el proceso (generación de preguntas e identificación de variables, hipótesis, métodos o procedimiento, resultados y conclusiones). A continuación, practicaremos la lectura de este tipo de textos.

¿Qué es un abstract?
El *abstract* o resumen es un texto que se presenta, generalmente, al inicio de los artículos y los informes de investigación. Consiste en un resumen de la investigación reportada en el texto principal.

¿Cuál es su función?
El *abstract* sirve para leer de modo exploratorio. Por medio de él, se simplifica la búsqueda de bibliografía. Así, por ejemplo, si un investigador se encuentra buscando materiales para estudiar un tema, podrá consultar muchas investigaciones recientes en el área sin necesidad de leer el texto completo. Una vez que encuentra los textos que le servirán, puede trabajar con ellos a profundidad.
Te invitamos a leer los siguientes *abstracts* o resúmenes de artículos científicos de manera exploratoria:

Tema, observación

Preguntas, hipótesis

Procedimientos

Resultados, conclusión

RESUMEN

El zorrino andino (*Conepatus chinga*) es un **mefitino de amplia distribución** en los Andes peruanos, del cual se sabe poco o nada de sus hábitos de alimentación. El presente trabajo documenta la **dieta** del zorrino andino en un bosque de Polylepis de la vertiente occidental de la cordillera de los Andes en el sur del Perú, en base al análisis de 226 excrementos, los cuales fueron identificados por su forma y consistencia. Los ítems alimenticios fueron expresados en base a su frecuencia de ocurrencia (FO) y porcentaje de biomasa. Registramos 19 componentes en la dieta, constituida principalmente por insectos (94,11%) y otros invertebrados (3,27%), siendo ocasional la presencia de vertebrados (1,18%) y plantas (1,43%), motivo por el cual los índices de diversidad (1-D= 0,16) y de amplitud de nicho trófico (B= 1, H= 0,68) fueron bajos.

Palabras clave: zorrino andino, excrementos, hábitos de alimentación.

CÉSAR E. MEDINA, CYNTHIA V. DÍAZ, FREDY DELGADO Y OTROS, "Dieta de *Conepatus chinga* (Carnívora: Mephitidae) en un bosque de Polylepis del departamento de Arequipa, Perú" *Revista Peruana de Biología*, 2009, vol. 16, n.º 2.

Vocabulario: como se trata de un texto dirigido a otros científicos, utiliza un lenguaje especializado. Para leer mejor, te recomendamos buscar el significado de palabras como las que destacamos. Un modo eficiente de hacerlo es usando un diccionario electrónico o en línea.

Palabras clave: son un método para encontrar más fácilmente en buscadores los temas que los investigadores necesitan. En el texto, por ejemplo, aparecen el nombre común de la especie investigada y el contexto biológico central del texto.

UNIDAD 9 | 167

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS

Ahora tú

Resumen 1

Lee atentamente el resumen presentado a continuación. Al hacerlo, identifica y etiqueta las partes de la investigación. Luego, esquematiza su contenido en un cuadro como el propuesto.

RESUMEN

Se observó la dieta de una comunidad de loros para determinar la relación entre el uso de sitios de geofagia y la composición dietética. Estudios previos sugieren que el consumo de arcilla tiene como propósito proveer sodio suplementario a la dieta. A través de transectos se registró la especie de loro, la planta de la que se alimentaban y la parte de la planta en forrajeo. Como resultado encontramos que la dieta de estas aves está basada principalmente en semillas, flores y pulpa de fruta, mientras que cortezas, insectos y líquenes fueron consumidos, pero en menor proporción. Asimismo, la disponibilidad de flores fue mayor durante la temporada seca y la producción de frutos alcanzó su pico en la temporada húmeda; sin embargo, los patrones fenológicos de las especies más consumidas no representaban cuellos de botella alimenticios serios. Mediante un análisis de ordenación (DCA), las 13 especies de loros registrados con mayor frecuencia se clasificaron en guacamayos grandes (Ara) y loros (Amazona) asociados a bosques primarios, y las cuatro especies más pequeñas asociadas a bosques de sucesión. Las especies asociadas a recursos de bosques de sucesión tenían una mayor tasa de visita a las colpas que aquellos que consumieron recursos de bosques primarios, lo que sugiere que los primeros obtienen mayores beneficios del consumo de arcilla.

Palabras clave: *Bertholletia*, nicho dietario, especie paraguas, colpa, Perú, fenología.

ALAN T. K. LEE, DONALD J. BRIGHTSMITH, MARIO VARGAS Y OTROS, "Diet and Geophagy Across a Western Amazonian Parrot Assemblage", *Biotropica*, 2014, vol. 46, n.º 3, págs. 322-330. (Adaptación)

Tema

Composición de la dieta de una comunidad de loros.

Preguntas / Hipótesis de investigación

¿Cuál es la composición de la dieta? ¿Cómo se relaciona con el consumo de arcilla? / La composición dietética está relacionada con la tasa de visita a los sitios de geofagia.

Procedimiento

Se realizaron transectos y se anotó el nombre de la especie de loro, la planta y la parte de la planta que consumían. Luego, se clasificó a las especies según el alimento que consumían utilizando un análisis de ordenación. Finalmente, se relacionó esto con su presencia en la colpa.

Conclusión

La alimentación de la comunidad estudiada se basa principalmente en semillas, flores y pulpa de frutas. Luego, estas especies fueron clasificadas según su alimentación, de lo que se concluyó que las especies relacionadas con bosques de sucesión tienen una mayor tasa de visita a la colpa, es decir, ingieren más arcilla, lo que les proporciona sal a su dieta.

Resumen 2

Lee atentamente el resumen, identifica y etiqueta las partes de la investigación. Luego, esquematiza su contenido en un cuadro como en el ejercicio anterior.

RESUMEN

Debido al impacto positivo de la conservación y los procesos naturales de sucesión ecológica, el bosque seco tropical del parque nacional Santa Rosa muestra un paso acelerado respecto a la restauración de los ecosistemas forestales, permitiendo la continuidad evolutiva lejos de los efectos humanos. El objetivo de este estudio fue caracterizar el daño producido en el follaje de los árboles de tres estadios sucesionales (temprano, intermedio y tardío) por insectos herbívoros del bosque seco tropical en el parque nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica, mediante la evaluación de nueve parcelas permanentes de muestreo. Los resultados señalan que los principales patrones de herbivoría corresponden a insectos masticadores, minadores y aquellos que inducen agallas durante 2007, 2008 y 2009. En el caso de los masticadores, se produce mayor daño en el estadio intermedio (6,05%), seguido por el tardío (5,58%) hasta el temprano (4,47%); para los minadores no se presentaron diferencias significativas entre estadios, pero sí una mayor frecuencia de minas en el 2009 (9,37%). En el caso de las agallas, la mayor frecuencia se dio en el estadio temprano (21,25%), particularmente para el 2009, el cual corresponde al año de mayor fatiga hídrica (déficit hídrico = 688,7 mm). En la estructura vertical de la copa, no se presentaron diferencias significativas de herbivora, el patrón más evidente es para el estadio tardío, en el cual los insectos prefieren una menor incidencia de luz para alimentarse, es decir, la parte baja de la copa.

Palabras clave: masticador, agalla, minador, balance hídrico, bosque seco tropical, parque nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica.

JIMÉNEZ ZÚRIGA, ELIZABETH. "Herbivoría en tres estadios de sucesión del bosque seco tropical, en el parque nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica", Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2014.

Tema

Sucesión en un bosque seco tropical.

Preguntas / Hipótesis de investigación

¿Cuál es el daño producido por insectos herbívoros en los árboles? / Se muestra una tasa de herbivoría diferenciada según los estadios de desarrollo del bosque.

Procedimiento

Se evaluaron nueve parcelas permanentes de muestreo.

Conclusión

La herbivoría es distinta en cada uno de los estadios del bosque, se encontró que los masticadores prefieren el estadio intermedio, los minadores no presentaron ninguna preferencia por el estadio y las que inducen agallas prefirieron el estadio temprano. También se estudió si la estructura vegetal se vio afectada, y se obtuvo como resultado que los insectos prefieren la parte baja de la copa para alimentarse.

UNIDAD 9 | 169

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

Recuerda que en la conclusión debes considerar lo siguiente:

- Explicar los resultados obtenidos de acuerdo con la hipótesis.
- Detallar los hallazgos más importantes.



Noticia científica

■ Libro de actividades (pág. 170)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeño precisado	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y analiza las estrategias propuestas por especialistas peruanos para hacer frente al cambio climático reduciendo las emisiones de dióxido de carbono.

Propósito

El objetivo principal de esta actividad es utilizar la lectura de textos científicos como medio para enseñar y aproximar al estudiante al conocimiento científico y su aplicación en la vida cotidiana. Así como estimular la reflexión, desarrollar la capacidad de entender y formular argumentos en torno a la ciencia.

Sugerencias didácticas

- Solicitar a los estudiantes que lean el texto introductorio y preguntarles si sabían que en el Perú se realizaban este tipo de acciones. Si la respuesta es afirmativa, preguntarles de qué fuente se informaron.
- Motivar a los estudiantes a realizar un intercambio de ideas acerca de cómo en nuestro país se podrían aprovechar los diferentes tipos de energía renovable. Podrían tal vez compartir algún ejemplo que conozcan en alguna región de nuestro país.
- Indicar a los estudiantes que formen parejas y pedirles que realicen las actividades planteadas. En ese momento es necesario monitorear y atender consultas o dificultades que se puedan presentar.

Información complementaria

Plan CC

El Proyecto Planificación ante el Cambio Climático (Plan CC) tiene como finalidad contribuir a la transición del Perú hacia un desarrollo bajo en emisiones. Liderado por el Gobierno peruano, el proyecto Plan CC busca incorporar la variable del cambio climático en la planificación del desarrollo del país a través de tres fases: pre-inversión, planificación e implementación.

Actualmente, el proyecto se encuentra en la puesta en marcha de su segunda fase que plantea contribuir al diseño y elaboración de políticas públicas, herramientas y metodologías para un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero.

NOTICIA CIENTÍFICA



Perú le hace frente al cambio climático

Especialistas del Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Economía y Finanzas y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) se han propuesto la Planificación ante el Cambio Climático (PlanCC) para reducir las emisiones de CO₂ al 2050.

En el rubro energético, combinar energía renovable e hídrica para generar electricidad; aprovechar la radiación solar como energía eléctrica en Arequipa, Cusco, Tacna, Ica, Huancayo, Trujillo y Chiclayo; reemplazar motores eléctricos antiguos por modernos de bajo consumo de energía; utilizar focos ahorradores en los hogares y otras medidas para diversificar la matriz energética y reducir el consumo actual.

En la agricultura, reducir el impacto del ganado vacuno lechero, alimentándolo con alfalfa dormante, propiciando una mayor producción de leche y menor número de cabezas de ganado necesarias para la producción.

En el manejo de residuos, se prevé la construcción de rellenos sanitarios con captura y quema de metano. La



utilización de los desechos orgánicos domésticos para la producción de compost a gran escala se proyecta para Chancay, Ilave, Oxapampa, Tarma, Chachapoyas, Chinchay y Sechura.

*"COP20: Conoce las 77 propuestas peruanas para reducir CO₂", *El Comercio*, Lima, 9 de diciembre del 2014. Disponible en <http://elcomercio.pe/economia/peru/cop20-conoces-77-propuestas-peruanas-reducir-co2-noticia-1777078> (Adaptación)

1 Investiga sobre los niveles de radiación solar que reciben Lima, Arequipa y Cusco. ¿Por qué es conveniente utilizar energía solar en estas ciudades?

La energía solar es la luz y el calor que provienen del Sol. Esto se puede coleccionar mediante distintas tecnologías que la convierten en energía eléctrica o calórica. Ciudades como Arequipa y Cusco reciben mucha más radiación solar que Lima.

2 ¿Cuál es la idea central del texto?

El gobierno del Perú ha realizado una propuesta multisectorial para reducir las emisiones de CO₂ del país, a la vez que promueve el crecimiento económico.

3 ¿Qué implicancias tienen estas propuestas para el desarrollo del país, la conservación del medioambiente y el bienestar de la población?

Respuesta libre

Usa estrategias de las TIC

■ Texto escolar (pág. 206) ■ Libro de actividades (pág. 171)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeño precisado	<ul style="list-style-type: none"> Produce, empleando recursos TIC en línea, una página web informativa en donde se difunda un plan de manejo de residuos sólidos.

Propósito

Como respuesta a las demandas sociales de una conciencia global surge la cultura digital expresada en entornos virtuales. Los estudiantes están en el centro de múltiples conexiones, como internet y otros medios propiciados por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Estas tecnologías plantean nuevas prácticas sociales de interacción y de representación de la realidad. Por ello, la escuela debe propiciar una participación gradual, sostenida y orientadora del estudiante en tales entornos. (Ministerio de Educación, *Rutas del Aprendizaje*)

Sugerencias didácticas

- Presentar la página "Usa estrategias de las TIC" a los estudiantes y solicitarles que lean la información sobre la zona en el Pacífico norte donde se acumulan toneladas de basura no biodegradable.
- Formar grupos y pedirles que realicen la sección "Propuesta de trabajo". Para el desarrollo de esta actividad, señalar a los estudiantes que revisen información de fuentes confiables, la cual pueden obtener de internet o libros especializados. Puede sugerir las siguientes páginas:
 - <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-basura-que-flota-en-nuestros-ocanos>
 - <http://www.navegar.com/el-vortice-de-basura-del-pacifico/>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=fuJjPhLwdNI>
 Indicar que las páginas web pueden cambiar de dirección o de información sin previo aviso.
- Enfatizar en que los estudiantes deben recurrir a varias fuentes de información confiables para poder corroborar los datos obtenidos.
- Sugerir a los estudiantes que elaboren cuadros o mapas, lo cual les permitirá organizar la información relevante acerca del tema en estudio. Poca información no permitirá la elaboración de un buen trabajo.

- Proporcionar el tiempo necesario para que los estudiantes realicen las actividades propuestas considerando los aportes de todos los integrantes del grupo buscando una opinión en consenso.
- Solicitar a los estudiantes que realicen las actividades propuestas en la sección "Revisión de literatura".
- Indicar a los estudiantes que elaboren la página web informativa que se solicita en la sección "Propuesta de trabajo".
- Destacar la importancia de realizar un diseño atractivo en la página web para atraer a la mayor cantidad de visitantes posibles. Enfatizar en que la navegación en esa página web debe ser sencilla e intuitiva
- Solicitar a los grupos que completen el cuadro que aparece en la sección "Organización de los resultados" donde se concentra la información de los tipos de residuo generados en el colegio y cuáles son las estrategias de recojo, manejo y disposición final.
- Motivar a los estudiantes a presentar su trabajo a los demás compañeros del aula en un ambiente de respeto y tolerancia.
- Realizar una rueda de preguntas monitoreadas por el docente al finalizar la presentación. Luego de terminada la ronda de preguntas, los compañeros del aula realizarán una evaluación al grupo que realizó la presentación. El docente tomará nota de estas evaluaciones y las archivará en su registro auxiliar.
- Permitir la autoevaluación, así como la coevaluación según los criterios de la rúbrica propuesta. También puede añadir o eliminar criterios de acuerdo al grupo que tenga en clase. La autoevaluación permitirá que el estudiante desarrolle la capacidad de criticar su trabajo de forma objetiva, reconociendo así su propio progreso. La retroalimentación brindada por los pares deberá ser recibida con una actitud positiva pues el objetivo sería identificar cómo uno podría mejorar su desempeño una próxima vez.

Información complementaria

Herramientas *online* para la creación de páginas web informativas

Jimdo es una herramienta en línea que presenta una versión de uso gratuito que permite a sus usuarios crear páginas web informativas con una visión muy creativa y profesional. También ofrece plantillas de diseño muy atractivo que se pueden personalizar fácilmente.

Google site es una herramienta en línea que te permitirá construir páginas web informativas con solamente tener el correo electrónico de Gmail. Como forma parte de la familia Google brinda la facilidad de ser compatible con cualquier otra aplicación de la misma familia. Es una herramienta que permite la colaboración de otras personas, quienes podrían tener acceso para colocar información también.

USA ESTRATEGIAS DE LAS TIC

Isla de basura en el océano Pacífico

En 1997, el oceanógrafo Charles Moore descubrió una zona en el Pacífico norte donde se acumulan toneladas de basura no biodegradable (sobre todo plástico).

La mala gestión de basuras y residuos está formando acumulaciones de plástico en varios puntos del océano abierto, según un informe publicado en el 2011 por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., dando una de las primeras voces de alarma.

El impacto en la vida marina es grande, ya que las partículas de plástico son ingeridas por aves, medusas, tortugas, peces y otros animales marinos, muchos de los cuales serán pescados y consumidos por humanos, resultando así la ingestión humana con dichas toxinas.



Getty Images

PROPUESTA DE TRABAJO

Como se ha podido observar, los habitantes de las ciudades generan muchos desperdicios diariamente. Recogerlos para que no contaminen el agua, el suelo y el aire es un reto para las autoridades y habitantes.

2. Crea una página web informativa donde difundas el plan de manejo de residuos sólidos de tu colegio. Puedes utilizar la herramienta de diseño de páginas web Jimdo.

1. Busca información sobre otras iniciativas de manejo de residuos en ciudades y escuelas, y genera un plan de recojo, manejo y disposición final de los residuos en tu colegio.

Desarrolla la página 171 del **Libro de actividades**.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios a evaluar	Excelente	Satisfactorio	En proceso	Iniciado
Revisión de literatura	Las fuentes de información usadas son confiables.	La mayoría de las fuentes de información son confiables.	Algunas de las fuentes de información son confiables.	Las fuentes de información son genéricas o su información no es verificable.
Organización de la información	Excelente selección de la información presentada en la página web. Incluye algunas imágenes relevantes.	Buena selección de la información presentada en la página web. Incluye algunas imágenes relevantes.	Adecuada selección de la información presentada en la página web es confusa. Incluye imágenes.	Confusa selección de la información presentada en la página web. No incluye imágenes.
Trabajo colaborativo	El estudiante asume su rol sin interferir en el trabajo de los demás. Aporta ideas al grupo.	El estudiante asume su rol, pero tiende a interferir en el trabajo de los demás. Aporta ideas al grupo.	El estudiante asume su rol interfiriendo en el trabajo de los demás. No aporta ideas al grupo.	El estudiante no asume su rol o interfiere en el trabajo de los demás. No aporta ideas al grupo.

USA ESTRATEGIAS DE LAS TIC

Revisión de literatura

- 1 Investiga cuáles son los residuos domésticos más comunes.

Respuesta libre

- 2 Describe un plan de manejo de residuos que conozcas ya sea en tu región o país.

Respuesta libre

Organización de los resultados

- 3 Completa el siguiente cuadro:

Tipos de residuo en tu colegio	Recojo	Manejo	Disposición final
Residuo 1			
Residuo 2			
Residuo 3			
Residuo 4			

Elaboración del producto

- 4 Ingresen al sitio web Jimdo y elijan el mejor diseño para su página web. Una vez seleccionado, elijan un título adecuado.

Título: Respuesta libre

- 5 En equipos, planifiquen los contenidos que incorporarán en su página web.

- 6 Preparen una sección de conclusión, en la que se resume el contenido en dos o tres ideas.

Respuesta libre

- 7 Incluyan en su página web la bibliografía consultada.



Shutterstock

El compost es una forma de reciclar la materia orgánica de desecho.

Ciencia aplicada

Libro de actividades (pág. 172)

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidad	Desempeño precisado
<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y describe fenómenos de la naturaleza representados en imágenes.

Propósito

Comprender la naturaleza de la ciencia resulta fundamental para tomar decisiones que implican hallazgos y problemas de índole científica.

La alfabetización científica implica ser consciente de los razonamientos incorrectos. Las personas (incluidos los científicos) son susceptibles a caer en sesgos cognitivos o falacias de razonamiento, y esto debe corregirse siempre que sea posible. Además, el uso de una terminología pertinente es un aspecto clave. Los términos científicos a menudo tienen un significado diferente en la vida cotidiana, y hay que tener esto en cuenta en el discurso científico dirigido a la sociedad en general. Por ejemplo, en su uso cotidiano, la palabra *teoría* significa 'especulación', pero en la ciencia una teoría aceptada es una idea científica que ha generado predicciones a las que se han puesto a prueba de manera rigurosa.

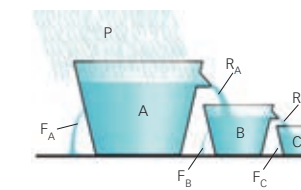
Independientemente del terreno científico (ya sea en investigación pura, investigación aplicada, o en trabajos de ingeniería para crear o desarrollar nuevas tecnologías) existen infinitas oportunidades para el pensamiento creativo e imaginativo. Las ciencias han alcanzado una gran cantidad de logros, pero hay muchísimas preguntas sin respuesta que esperan a los futuros científicos. (Bachillerato Internacional, *Guía de Biología*)

Sugerencias didácticas

- Indicar a los estudiantes que respondan a las preguntas, analizando la información y la tendencia que esta sugiere. Luego, solicitarles que formen parejas y contrasten sus respuestas, profundizando el análisis.
- Solicitar a los estudiantes que presenten sus respuestas al grupo. Discutir las soluciones y la metodología utilizada para obtener las respuestas.

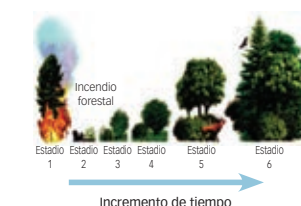
CIENCIA APLICADA

ACTIVIDADES PROPIAS DEL BACHILLERATO



- 1 El dibujo representa tres cubos de tamaño decreciente: el primero (A) se llena con agua de lluvia (P); los otros (B y C) se llenan con lo que rebosa (R) del cubo anterior. Cada cubo tiene una fuga (F) que retrasa su llenado y disminuye el caudal que rebosa de él. Relaciona los elementos del esquema con los parámetros que identifican el flujo de materia y energía en un ecosistema: ¿Qué elemento del dibujo se corresponde con cada parámetro?

Elementos del dibujo	Parámetros tróficos en un ecosistema
P	Energía solar entrante
A	Productores
B	Consumidores primarios
C	Consumidores secundarios
R _A	Energía asimilada por consumidores primarios
R _B	Energía asimilada por consumidores secundarios
F _A	Respiración de productores
F _B	Respiración de consumidores primarios
F _C	Respiración de consumidores secundarios



- 2 Examina la imagen del margen. Luego, indica y describe el fenómeno que se representa.

Imagina que introducimos ganado ovino y caprino en la zona a nivel durante el estadio 2. ¿Qué efecto tendría sobre el proceso?

Las ovejas o cabras se comerían todos los brotes nuevos y plantas jóvenes deteniendo la sucesión.

- Supongamos que ese mismo tipo de ganado se introduce en gran cantidad en el estadio 4. ¿Cuál sería el efecto en ese caso?

El ganado se alimentaría de los nuevos brotes y retrasaría el proceso de recuperación del bosque, demorándose aún más a llegar al estado climax.

- 3 En un lago, cada vez era más difícil observar águilas pescadoras adultas; por ello, la gente de la zona pidió que se realizara un estudio. Se observó que una industria cercana al lugar estaba derramando desechos tóxicos al agua. Para completar la información, se hizo un análisis de la cantidad de esas sustancias químicas tóxicas en el tejido de cada organismo de la cadena trófica del lugar. Los resultados se resumen en la tabla.

- ¿Qué está ocurriendo en la cadena trófica?

Los desechos tóxicos están pasando de un nivel a otro, concentrándose en el águila pescadora.

- ¿Por qué crees que disminuyeron los avistamientos de águilas pescadoras adultas en la zona?

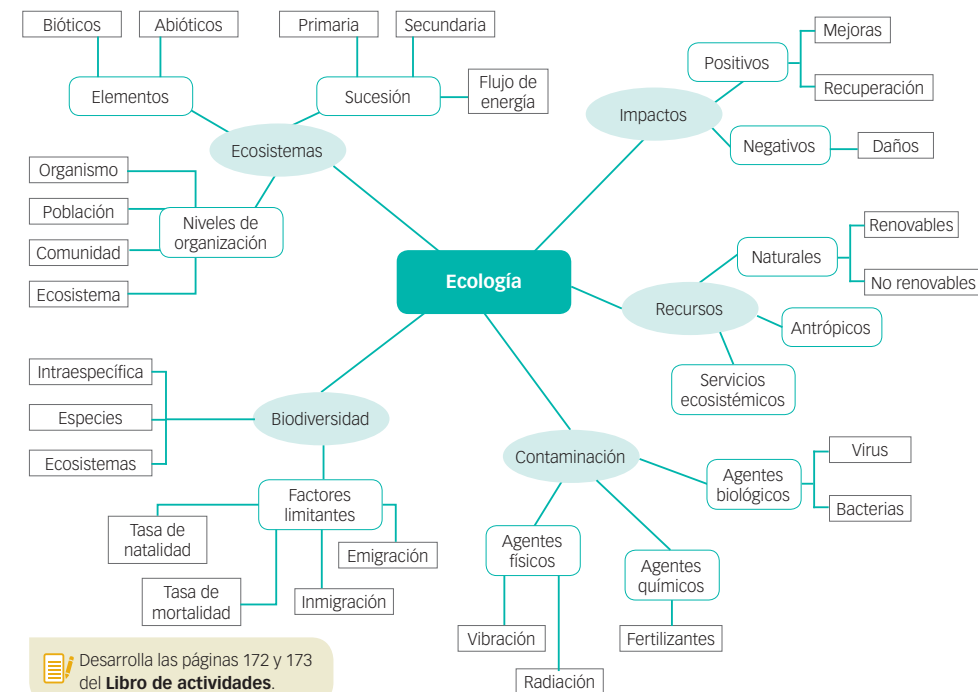
Las águilas adultas están muriendo debido a la concentración de sustancias químicas tóxicas en su organismo.

Organismos	Acumulación de metales pesados en p.p.m
Águila pescadora	25
Peces grandes	2
Peces pequeños	0,5
Zooplacton	0,04
Agua	0,0003

CIERRE

SINTETIZAMOS

Te presentamos mediante un **mapa de ideas** los conceptos clave que has trabajado en la unidad.



Desarrolla las páginas 172 y 173 del **Libro de actividades**.

CONSULTAMOS

Para descubrir

Energía renovable con DeltaVolt

En este sitio web encontrarán información sobre la situación del Perú respecto al uso de energía solar y eólica en el Perú.

Recuerda que el contenido de los sitios web puede cambiar.

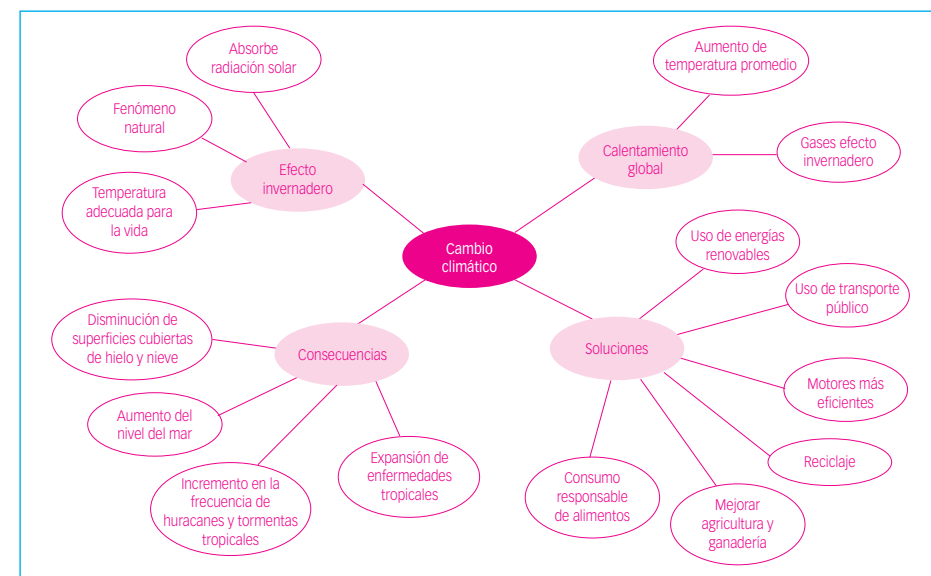
Para ampliar

Davis Guggenheim (Dir., 2006) Una verdad incómoda, Estados Unidos

Al Gore, exvicepresidente de EE. UU., presenta de manera clara y directa los efectos del calentamiento global sobre la Tierra. En este documental se expone información sobre el retroceso de los glaciares, el incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera y las consecuencias para la supervivencia de las especies en el planeta. Gracias a este documental, Al Gore recibió el Premio Nobel de la Paz en el 2007.

CIERRE

1. Elabora un organizador gráfico sobre el cambio climático como el presentado en la página 207 del Texto escolar.



2. Escribe una idea clave por cada tema presentado en la unidad 9 del Texto escolar.

<p>Tema 1</p> <p>La energía en un ecosistema fluye a través de las relaciones tróficas.</p>	<p>Tema 2</p> <p>La biodiversidad se representa como la variedad de poblaciones en los ecosistemas.</p>	<p>Tema 3</p> <p>Los ecosistemas maduran y cambian a través de procesos de sucesión ecológica y complejidad de la estratificación.</p>	<p>Tema 4</p> <p>Los recursos se clasifican en recursos naturales y antrópicos, renovables y no renovables.</p>
<p>Tema 5</p> <p>Las actividades humanas causan distintos impactos en el medioambiente, como el incremento del CO₂, la lluvia ácida, la deforestación y la acumulación de residuos.</p>	<p>Tema 6</p> <p>La gestión ambiental busca satisfacer las necesidades y demandas humanas sin contaminar o destruir el medioambiente.</p>	<p>Tema 7</p> <p>El cambio climático provoca alteraciones en el clima a nivel mundial. Algunas poblaciones son más vulnerables que otras.</p>	<p>Tema 8</p> <p>El desarrollo sostenible es una filosofía que conjuga lo económico, social y ambiental para procurar un bienestar social respetando a la naturaleza.</p>

¿Qué aprendí?

Sugerencias didácticas

- Indicar a los estudiantes que respondan las preguntas propuestas en esta página.
- Proponer otras preguntas que se relacionen con los temas abordados y, a la vez que favorezcan la reflexión sobre la utilidad de los mismos.
- Recolectar las respuestas dadas por los estudiantes, calificarlas y organizar los logros evidenciados en el registro auxiliar.

Solucionario ¿Qué aprendí?

- Un incremento en la natalidad aumenta el tamaño de una población.
 - Un incremento en la mortalidad reduce el tamaño de una población.
 - Un incremento en la migración podría aumentar el tamaño de una población si es que se trata de una inmigración. Si fuera una emigración el tamaño de la población se reduciría.
- Como r estrategias incluiría a la mariposa, la encina, el conejo, la cucaracha y el lengüado por presentar una tasa de natalidad alta, pues invierten en producir un número elevado de crías aunque pocas llegarán al estadio adulto. En K estrategias consideraría el mono, ya que presenta una baja tasa de natalidad pero, a la vez una baja tasa de mortalidad.
- Los ecosistemas tienen una gran resistencia a las alteraciones de su entorno. Presentan mecanismos de regulación en sus poblaciones que los mantienen en equilibrio; por ejemplo, la retroalimentación entre depredadores y presas: cuando en un ecosistema existen muchas presas, su depredador natural tendrá mucho alimento, se reproducirá más y aumentará en número. Al aumentar su número se eliminará un mayor número de presas. Al disminuir el número de presas (alimento), algunos de los depredadores mueren reduciendo así en número. Finalmente, al disminuir el número de depredadores se cazan menos presas y estas vuelven a aumentar en número.
- La imagen muestra posiblemente un campo de lava que fue producto de una erupción volcánica y en donde estaría creciendo vegetación. Si es el caso, se estaría hablando de una sucesión primaria; pues es un proceso que se inicia de forma natural en un medio nuevo de formación.
- La lluvia ácida se produce cuando se combinan químicamente los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre. Estos son los mayores contaminantes emitidos diariamente por fábricas, centrales

eléctricas y motores, generadores o maquinarias que queman carbón o derivados del petróleo. La interacción de estos contaminantes con el vapor de agua forma ácidos nitrosos y ácido sulfúrico, que caen en la superficie junto con las precipitaciones.

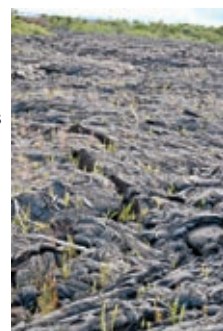
- Uno de los efectos más dañinos de la lluvia ácida lo sufren las especies marinas. Si cae lluvia ácida en los ecosistemas acuáticos, se produce una acidificación de las aguas lo cual puede causar malformaciones en los peces recién nacidos y afectar gravemente la función reproductiva de los peces. De la misma manera, al caer lluvia ácida en el suelo, se produce un cambio en la composición de los suelos, lo que restringe la disposición de nutrientes para las plantas.
 - Los efectos en los ecosistemas son desastrosos, puede producir la acidificación del agua, cambiar la composición del suelo y dañar la vegetación, los edificios, los monumentos y el suelo.
- Se definen como servicios ecosistémicos a aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas, por ello, de la lista se pueden considerar los siguientes elementos: la neutralización de la lluvia ácida por las rocas carbonatadas y la fertilización y mezcla de los componentes del suelo.
 - Expertos creen que los daños que el cambio climático causa a los ecosistemas, y la competencia que como resultado se establecerá por el acceso a los recursos naturales, podrán actuar, de manera cada vez mayor, como detonantes de guerras y otros conflictos en el futuro.
 - Principalmente su sobrepesca para consumo humano y en algún momento a comienzo del siglo XX en pesca deportiva.
 - La presencia de algunas restricciones actuales en cuanto a su pesca podrían favorecer la repoblación de la especie.
 - Su reducción determinaría el aumento en número de las especies de menor tamaño que les sirve de alimento.
 - La precipitación, la topografía y el fuego. La precipitación es importante para un pastizal, ya que determina la cantidad y el tipo de plantas y árboles que crecen. La topografía determina que zonas son más adecuadas para el crecimiento de ciertas especies vegetales y por lo tanto también influye en la fauna presente en dichas zonas. El fuego, que puede ser natural o provocado, regula la cobertura boscosa y favorece el crecimiento de pastizal nuevo.
 - Respuesta libre

¿QUÉ APRENDÍ?

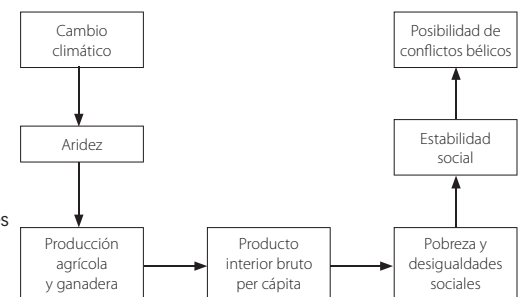
EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

Comprende y usa conocimientos científicos

- Indica de qué manera un incremento en cada uno de los siguientes procesos afecta el tamaño de una población, es decir, si provoca que esta aumente o disminuya.
 - Natalidad
 - Mortalidad
 - Migración
- ¿En cuál de estos dos grupos, especies r estrategias y K estrategias, incluirías a una mariposa, una encina, un conejo, una cucaracha, un lenguado y un mono? Razona tu respuesta.
- ¿Las poblaciones en un ecosistema se autorregulan? Justifica cómo se lleva a cabo este proceso.
- Observa la imagen de la derecha y describe cómo ha sucedido esto. ¿Crees que es una sucesión primaria o secundaria? ¿Por qué?
- Responde sobre la lluvia ácida.
 - ¿Cómo se produce? Explica.
 - ¿Qué efectos tiene en los ecosistemas terrestres? ¿Y en los acuáticos? Argumenta.
 - ¿Cuáles son sus efectos en los ecosistemas? Analiza.

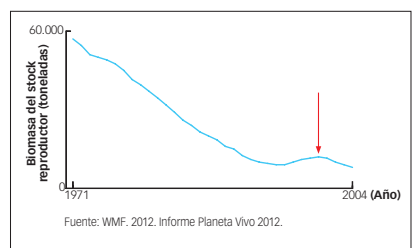


Paisaje volcánico.



7 Analiza el diagrama de flujo, indicando si las relaciones representadas por las flechas son directas o inversas, para determinar si el cambio climático puede ser un factor causante de conflictos bélicos.

8 Desde hace miles de años, los mares y los ríos han sido una importante fuente de alimento. La inmensidad de los océanos hizo creer, hasta mediados del siglo XX, que las ballenas, los peces y los mariscos eran inagotables. El crecimiento de las flotas pesqueras y nuevas formas de captura demostraron que no era así. El gráfico representa la población de atún rojo (*Thunnus thynnus*).



¿Qué factores pueden estar influyendo en el cambio de la abundancia del atún rojo?
 ¿A qué pudo deberse el cambio de la abundancia señalada por la flecha?
 ¿Qué impacto tendrá en las cadenas tróficas en las que participa este pez la variación de su abundancia?

Para abordar el trabajo, es importante que sepas identificar a los seres humanos como una población ecológica que puede cambiar la estructura de los ecosistemas.

Resuelve las actividades y demuestra lo que sabes.

Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico para tomar una posición crítica

Las pampas del Heath, un ecosistema único

Las pampas del Heath que forman parte del parque nacional Bahujaja-Sonene, el cual protege el único ecosistema de sabanas o pastizales húmedos del Perú, se encuentran ubicadas en el límite con Bolivia. Sus altos pastizales cubren más de 100 000 hectáreas y constituyen el límite sur de distribución de los bosques o selvas tropicales en el Perú.



Su paisaje se asemeja a un mar entre amarillo y anaranjado, salpicado de palmeras de aguaje y bosques en su interior. Este es el hábitat de diversas especies, como el lobo de crin, el ciervo de los pantanos, el jaguar, el oso hormiguero gigante; además de una decena de aves, como el carpintero blanco. Muchas de estas especies no se encuentran en ningún otro ecosistema.

Cada año, como lo hacían nuestros antepasados, los guardaparques deben rozar (quemar) grandes extensiones de la pampa para poder mantenerla; de otra forma, esta sería absorbida por el bosque tropical.

9 ¿Qué factores abióticos crees que benefician a las poblaciones silvestres de las pampas del Heath?

10 ¿Por qué crees que nuestros antepasados mantuvieron las pampas del Heath de esa forma y no permitieron el avance del bosque tropical?

EJERCE TU CIUDADANÍA



El Ministerio del Ambiente realiza distintas campañas para promover la conciencia social y el cuidado del medio ambiente entre los ciudadanos. Una de esas campañas se llama Pon de tu Parte, que busca la participación de actores sociales, instituciones públicas y privadas para la conservación del medioambiente, a través de la reducción de la huella de carbono. La campaña propone a la población compromisos simples como la disminución del gasto de energía y agua, a través de los cuales podemos hacerle frente al cambio climático.

- ¿Crees que campañas como esta generen cambios profundos y significativos en el comportamiento de la población? Argumenta.
- ¿Ya te comprometiste por el planeta? ¿Qué acciones concretas vas a realizar?

METACOGNICIÓN

- ¿Qué temas te fueron más fáciles o difíciles de comprender?
- ¿Qué estrategias utilizaste para comprender aquellos temas que fueron difíciles?

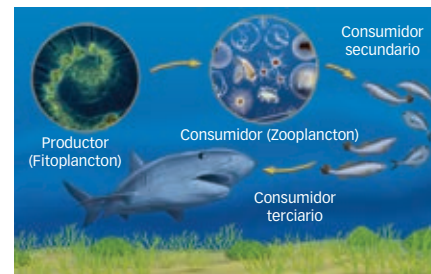
Recuerda que con responsabilidad y perseverancia lograrás las metas que te propongas.

¿QUÉ APRENDÍ?

EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS

1 En el siguiente esquema, se representa una cadena trófica simple de un ecosistema marino.



¿Qué permiten representar las cadenas tróficas? Explica a partir del esquema.

Las interacciones tróficas que se dan en una comunidad y el consiguiente traspaso de energía y materia.

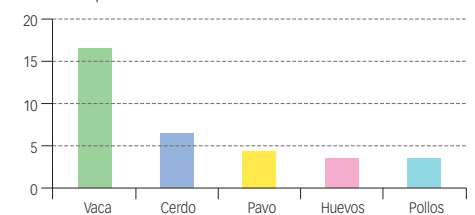
Describe la relación trófica que se observa en el esquema.

El zooplancton (consumidor primario) se alimenta del fitoplancton (productor). Los consumidores secundarios, aquellos que se comen al zooplancton, corresponden a los peces y de estos últimos se alimenta el tiburón, que es el consumidor terciario.

¿Que sucederá en esta relación trófica si por la acción humana disminuyera el número de zooplancton?

Si disminuye el zooplancton, debería haber un aumento del fitoplancton, pues está disminuyendo su depredador. Además, los peces verían disminuida su población por falta de alimento.

El gráfico representa el número de kilogramos de forraje y granos (biomasa) necesarios para conseguir un kilogramo de diferentes productos animales.



EXPLICA EL MUNDO FÍSICO

Evalúa las implicancias del quehacer científico

8 El desarrollo sostenible es una alternativa frente al cambio climático. Investiguen sobre el tema y elaboren una presentación.

Elaboración de una presentación informativa. Formen grupos de cuatro integrantes para que elaboren una presentación, en un rotafolio o en un presentador de diapositivas, sobre el rol del desarrollo sostenible en la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad desde su región. Como fuentes de información usen el Texto escolar, periódicos, revistas, páginas de internet, etc.

Determinación de responsabilidades. Discutan sobre los roles que asumirán y determinen las responsabilidades específicas de cada uno. Por ejemplo, un diseñador, un editor, un investigador, etc. Recuerden que el objetivo es proveer la mejor información para la presentación.

Preparación de la presentación. Realicen un primer borrador de la presentación para determinar el tipo de información que incluirán, los dibujos o los ejemplos que necesitarán, así como el tiempo que demorará su presentación. Las ideas que pongan en su presentación deben ser breves y concisas.

Redacción de la presentación. Cumpliendo los roles asignados y los objetivos trazados como grupo, redacten su presentación y muéstrenla a sus compañeros.

Rúbrica de evaluación

Revisa la siguiente rúbrica y evalúa tu desempeño en la actividad anterior.

Categorías	Excelente	Bueno	Incipiente	Necesitas mejorar
Información científica	La asignación de roles fue eficiente. El grupo elaboró un borrador de la presentación y una lista de materiales de manera eficiente dentro de los plazos establecidos.	La asignación de roles fue eficiente. El grupo elaboró un borrador de presentación y una lista de materiales adecuados dentro de los plazos establecidos.	La asignación de roles tuvo algunas dificultades. El grupo elaboró un borrador de la presentación y una lista de materiales, aunque fuera de los plazos establecidos.	No lograron asignar los roles de trabajo. La elaboración del borrador de la presentación y la lista de materiales fue poco eficiente.
Organización	Toda la información presentada fue clara y precisa. Se incluyeron ejemplos convincentes.	La mayor parte de la información presentada fue clara y precisa. Los ejemplos eran oportunos, pero no fueron convincentes.	La información presentada fue pertinente pero confusa. Se mencionaron ejemplos.	La información presentada en la presentación fue poco clara e irrelevante.
Presentación	La información e ilustraciones cumplen los objetivos eficientemente. La presentación oral es correcta.	La mayor parte de la información e ilustraciones cumplen los objetivos. La presentación oral es correcta.	La información e ilustraciones cumplen los objetivos parcialmente. La mayor parte de la presentación oral es correcta.	La información e ilustraciones no cumplen los objetivos y la presentación no cumple su rol informativo.

Un problema, una solución

■ Libro de actividades (págs. 176 y 177)

Competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver los problemas.

Capacidades y desempeños precisados

Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> • Delimita una alternativa de solución tecnológica. • Diseña la alternativa de solución tecnológica. • Implementa y valida alternativas de solución tecnológica. • Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica.
Desempeños precisados	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y analiza información de fuentes confiables para formular ideas y preguntas que permitan caracterizar el problema. • Representa gráficamente su alternativa de solución. • Verifica el funcionamiento de cada parte o fase del prototipo, rediseña o hace ajustes de ser necesario. • Infiere, fundamenta y comunica posibles efectos de la aplicación del prototipo en el ámbito social, ambiental y ético.

Sugerencias didácticas

- Leer la sección “¿Sabías que?” y pedir a los estudiantes que formen parejas y comenten acerca del rol de los jóvenes en la conservación del medioambiente. Proponer la siguiente pregunta para orientar su discusión: *¿Por qué es importante generar una conciencia ecológica en la escuela?*
- Activar los saberes previos de los estudiantes. Colocar tres papelógrafos en la pizarra con las siguientes preguntas: *¿Qué actividades y actitudes en mi casa contribuyen al cambio climático? ¿Qué actividades y actitudes en la escuela contribuyen al cambio climático? ¿Qué acciones puedo realizar yo para reducir el cambio climático?*
- Invitar a los estudiantes a escribir o dibujar sus respuestas en cada uno de los papelógrafos. Luego, compartir las respuestas con toda la clase a manera de plenaria.
- Indicar a los estudiantes que lean las preguntas de la sección “Lo que sabemos”. Formar parejas y pedirles que discutan sus respuestas.
- Leer la sección “Nos preguntamos” y enfatizar en que todos somos parte de este planeta y debemos actuar frente al cambio climático. Propiciar la participación de los estudiantes a partir de las preguntas que se proponen en esta sección u otras que resulten de la lectura de la información sobre cambio climático y la vulnerabilidad del Perú.
- Formar los grupos para la realización de la investigación inicial, procurando que estén conformados por estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje o

habilidades (de gestión, de comunicación, de investigación). De esta manera, los estudiantes se apoyarán entre todos para realizar las tareas propuestas.

- Monitorear el llenado de la matriz de evaluación sobre el componente ambiental asignado a cada grupo. Enfatizar en que los resultados de esta matriz les permitirán decidir, como clase, el aspecto sobre el cual elaborarán su prototipo.
- Resaltar que las preguntas guía propuestas permitirán completar la columna de “Observaciones” en la matriz de evaluación. Invitar a los estudiantes a ampliar esta lista de preguntas con sus propias contribuciones mientras realizan la recolección de información en el colegio.
- Organizar una plenaria y permitir que los estudiantes compartan sus opiniones logrando una matriz consensuada. Enfatizar en que las recomendaciones deben ser concretas y posibles de realizar por ellos mismos en el corto o mediano plazo.
- Mantener los mismos grupos de trabajo o generar nuevos para la planificación del prototipo. Emplear estrategias de agrupamiento variado refuerza el trabajo colaborativo y las habilidades sociales y de autogestión en los estudiantes. Puede agruparlos por intereses, por nivel de desempeño académico, por afinidad o por sorteo.
- Invitar a los estudiantes a detallar el diseño de su prototipo en varios planos, incluyendo las dimensiones a usar con sus respectivas unidades de medida y diferentes vistas (cenital, frontal, lateral). La lista de materiales y el presupuesto deben ser lo más detallados posible, incluyendo las razones por las que escogieron los materiales que usarán, las cantidades, precios unitarios y totales.
- Indicar a los estudiantes que para medir la eficiencia de su prototipo deberán recolectar información de la situación antes de colocar el prototipo, y luego realizar mediciones, en distintos momentos, después de poner en funcionamiento el prototipo.
- Analizar las fortalezas y debilidades del prototipo guiándose de las siguientes preguntas para el análisis: *¿Los planos e instrucciones son fáciles de entender? ¿La construcción es replicable por otros grupos? ¿La eficiencia en reducir el consumo de recursos es significativa? ¿La ubicación del prototipo permite su funcionamiento al máximo de su potencial? ¿Se tuvieron que realizar ajustes menores a la propuesta original?*
- Indicar a los estudiantes que presenten sus resultados en un informe y realicen una presentación en PowerPoint.
- Brindar a los estudiantes el tiempo adecuado para responder las preguntas en la comunicación de logros y recomendaciones. Pueden trabajar en parejas o en grupos y compartir sus respuestas ante la clase.
- Motivar a los estudiantes a responder las preguntas propuestas por otros compañeros. Tomar en cuenta que la coevaluación propicia el *feedback* entre los compañeros, es decir, se potencia el aprendizaje a través de la retroalimentación que surge de críticas constructivas, observaciones personales y puntos a tener en cuenta.

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

UN PROBLEMA, UNA SOLUCIÓN

DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS



Feria climática “Voces por el clima”, Lima.

Prototipo de escuela sostenible

¿Sabías que...?

La responsabilidad de desarrollar un futuro más sostenible recae en los gobiernos y en la sociedad civil, así como también en las personas. Todos debemos contribuir de manera concreta para un mundo mejor.

Lo que sabemos

- ¿Cómo influye el ser humano en los cambios ambientales?
- ¿Cómo nos afecta el cambio climático en el Perú?
- ¿En qué consiste la gestión del ambiente para un desarrollo sostenible?

Nos preguntamos

El Perú es un país con una valiosísima riqueza ecológica (en especies de flora, fauna, recursos genéticos, ecosistemas) y megadiversidad climática (tenemos 27 de los 32 climas del mundo) contribuyendo al equilibrio ecológico del planeta. Asimismo, es un país que ha logrado, en los últimos años, importantes avances en la reducción de la pobreza. Sin embargo, los impactos del cambio climático podrían ocasionar un retroceso en este esfuerzo. ¿Qué podemos hacer nosotros para reducir el cambio climático? ¿Qué medidas se podrían implementar en el colegio?

Lo que aprendemos

Aplica lo aprendido

Realiza una investigación sobre la situación actual de tu colegio respecto a la sostenibilidad.

- Evalúa los componentes ambientales en una escala de 10 puntos (10 para el más amigable y 1 para el más perjudicial) en una matriz como la siguiente:

Componente ambiental evaluado	Puntaje obtenido	Observaciones	Recomendaciones
Uso de la energía.			
Uso adecuado del agua.			
Manejo de residuos sólidos.			
Protección de recursos naturales y ambiente.			

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

- Ahora, evalúen su colegio, formen grupos de cuatro o cinco integrantes y analicen los componentes por separado. Luego, realicen una plenaria donde cada grupo exponga sus resultados. El resultado final será una matriz que contenga el consenso del aula. Identifiquen las fortalezas y debilidades en el manejo ambiental de su colegio.

Planificación del prototipo

Apliquen las 3R en un prototipo y respondan la siguiente pregunta: ¿Qué prototipo innovador podrían desarrollar para manejar este recurso en forma sostenible en el colegio? Cada grupo desarrollará su prototipo sobre la base de un tema: agua, energía, residuos y recursos naturales.

- Elaboren un diseño en planos, la secuencia de pasos a seguir para la construcción del prototipo, un cronograma y un presupuesto necesario.
- Indiquen cuáles son las principales medidas de seguridad que deben tener en cuenta para el desarrollo del prototipo. Asegúrense de que todos los miembros del grupo tengan claras dichas medidas y que se cumplan.
- Establezcan parámetros para medir la eficiencia de su prototipo. Investiguen sobre los factores que influirán en la eficiencia de su diseño. Identifiquen las limitaciones que tendrá su prototipo. Luego, hagan los ajustes necesarios para la ejecución.

Aplicamos lo que aprendemos

Ejecución del prototipo

Pongan en práctica el plan que prepararon y elaboren su prototipo.

- Prueben el prototipo en un sector pequeño del colegio. No olviden pedir los permisos respectivos.
- Determinen la eficiencia de su prototipo sobre las observaciones que puedan hacer. Propongan qué mejoras deberían incorporar para que el prototipo sea aún más eficiente y funcione en cualquier espacio.

Comunicación de logros y recomendaciones

- Preparan un informe detallado del proceso de construcción del prototipo, así como los resultados encontrados en su ejecución y las mejoras incorporadas. Pueden anexar imágenes de lo observado y su descripción. Puntualicen qué características del prototipo manipularon en cada caso.
- Fundamenten y expongan los posibles usos del prototipo, las fortalezas y debilidades que encontraron, los resultados obtenidos y las particularidades del proceso de construcción del prototipo.
- Finalicen su presentación exponiendo las recomendaciones que podrían hacer a sus compañeros para la elaboración de un prototipo similar en sus hogares. Mencionen, por ejemplo, qué deberían considerar y tomar en cuenta desde el inicio.
- Comenten y discutan los resultados con sus compañeros del aula: ¿Su prototipo es sostenible? ¿Por qué?
- ¿Cuáles serían los impactos positivos y negativos en los ámbitos social, ético y ambiental de tener este prototipo tecnológico al alcance de toda la población? ¿En mi colegio? ¿En mi comunidad?

Es necesario tomar medidas para mitigar el cambio climático, el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero y la temperatura global.



COEVALUACIÓN

- ¿Qué habilidades desarrollaste al realizar el prototipo?
- ¿Qué dificultades se presentaron en la implementación del prototipo?
- ¿A qué conclusiones llegaste al elaborar este prototipo tecnológico?

PRUEBAS INTERNACIONALES

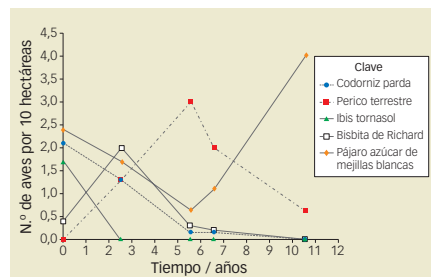
Prueba tipo PISA

Ecología de poblaciones

En Australia se realizaron estudios en praderas silvestres con presencia de arbustos, para determinar el efecto de los incendios sobre la diversidad de aves en dichos lugares.

Las aves ocupaban diferentes hábitats en el ecosistema y cada una de ellas se vio afectada de forma diferente por el fuego.

Se hicieron recuentos del número de aves de cada especie justo antes del incendio y, posteriormente, a intervalos, a lo largo de los siguientes años.



1 Indica el tiempo transcurrido desde el incendio antes de hallar el mayor número de pericos terrestres.

El tiempo es de 5,5 años.

2 El pájaro azúcar de mejillas blancas se alimenta del néctar de plantas con flores. Usando los datos del gráfico, predice el efecto del fuego sobre dichas plantas con flores.

El efecto que tuvo el fuego en las plantas con flores, de las que se alimenta el pájaro azúcar de mejillas blancas, al parecer fue devastador con las flores, más no con la especie, puesto que su biomasa se recupera. Esto se puede inferir de la gráfica, pues, luego de cinco años, la biomasa de esta ave se incrementa.

3 Antes del incendio (0 años), el índice de Diversidad de Simpson para las 10 hectáreas del ecosistema tenía un valor de 5,4. Predice, dando una razón, si consideras que este valor aumentará, disminuirá o seguirá igual al cabo de 10,5 años desde el incendio.

Este valor disminuirá al cabo de 10,5 años debido a que tres de las cinco especies que habitaban el ecosistema han desaparecido. A partir de ese momento, la biomasa solo incluirá al pájaro de azúcar y al perico terrestre.

4 Sugiere dos razones por las que los resultados fueron diferentes para cada especie.

Los resultados fueron diferentes para cada especie, puesto que la pérdida de alimento no afecta a todos por igual, la presión por la competencia interespecífica cambia para algunas especies, la depredación será mayor para algunas y para otras no, etc.

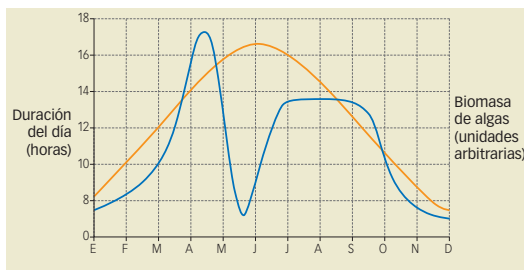
© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

Reproducción de Daphnia

La pulga de agua (*Daphnia sp.*) normalmente produce huevos por reproducción asexual. En determinadas condiciones, *Daphnia* pasa a reproducirse sexualmente produciendo huevos "durmientes" que pueden sobrevivir en estado latente durante muchos años.

El siguiente gráfico representa las variaciones, a lo largo del año, en la duración del día y en la biomasa de algas, una de las fuentes de alimento de la pulga de agua, justamente en su hábitat.



Fuente: Nature, 2001.

1 Identifica el mes en el que la cantidad de alimentos es máxima.

El mes en el que la cantidad de alimento es máxima es abril.

2 Compara las variaciones de biomasa de las algas con las variaciones de duración del día entre los meses de enero y junio.

La biomasa de algas aumenta conforme aumenta la duración del día, llegando a su máximo nivel en el mes de abril, donde el día tiene entre 13 y 15 horas de duración.

La biomasa de algas disminuye cuando la duración del día es mayor a 16 horas. Esto nos podría indicar que cuando el día tiene 16 horas (en el mes de junio) la *Daphnia* consume mayor cantidad de estas algas.

3 Usando los datos del gráfico, deduce si resulta probable la producción de huevos "durmientes" en el mes de abril, y da una razón para ello.

Los huevos durmientes (producto de la reproducción sexual) son producidos por la *Daphnia* cuando el alimento es escaso. Es por esta razón que es muy improbable que se produzcan huevos durmientes en el mes de abril, época en la cual hay gran biomasa de algas disponible. La *Daphnia* produce huevos de manera asexual en abril, los cuales al eclosionar consumen rápidamente el alimento.

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

PRUEBAS INTERNACIONALES

Prueba tipo PISA

Las moscas

Un granjero estaba trabajando con vacas lecheras en una explotación agropecuaria experimental. La población de moscas en el establo donde vivía el ganado era tan grande que estaba afectando la salud de los animales. Así que el granjero roció el establo y el ganado con una solución de insecticida A, que mató a casi todas las moscas.

Algún tiempo después, sin embargo, el número de moscas volvió a ser grande. El granjero roció de nuevo el establo y el ganado con el insecticida. El resultado fue similar a lo ocurrido la primera vez que los roció. Murieron la mayoría de las moscas, pero no todas. De nuevo, en un corto período de tiempo, la población de insectos aumentó y otra vez fueron rociados con la solución. Esta secuencia de sucesos se repitió cinco veces: entonces fue evidente que el insecticida A era cada vez menos efectivo para matar a las moscas. El granjero observó que se había preparado una gran cantidad de la solución y se había utilizado en todas las rociadas. Por esto, pensó en la posibilidad de que se hubiera descompuesto con el tiempo.

Fuente: *Teaching About Evolution and the Nature on Science*, National Academy Press, 1998.

1 La suposición del granjero es que el insecticida se descompone con el tiempo. Explica brevemente cómo se podría comprobar esta suposición.

Compara los resultados de un nuevo lote de insecticida con los del antiguo lote en dos grupos de moscas de la misma especie que no hayan sido previamente, expuestos al insecticida

2 El planteamiento del granjero es que el insecticida se descompuso con el tiempo. Anota dos explicaciones alternativas de por qué el insecticida A es cada vez menos efectivo.

Explicación 1:

Las moscas con resistencia al insecticida sobreviven y se la transmiten a las futuras generaciones (también asignar esta puntuación si usa la palabra *inmunidad*, aunque no es exactamente lo mismo que *defensa*).

Explicación 2:

Un cambio en las condiciones medioambientales (como la temperatura) o en la forma de aplicar el insecticida (incluyendo la variación en la cantidad usada).

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

¿Qué actividades humanas contribuyen al cambio climático?

La combustión del carbón, de la gasolina y del gas natural, así como la deforestación y diversas prácticas agrícolas e industriales, están alterando la composición de la atmósfera y contribuyendo al cambio climático. Estas actividades humanas han llevado a un aumento de la concentración de partículas y gases de efecto invernadero en la atmósfera.

La importancia relativa de los principales causantes del cambio de temperatura se presenta en la Figura 1. El aumento de las concentraciones de dióxido de carbono y de metano tiene un efecto de calentamiento. El aumento de las concentraciones de partículas da lugar a dos tipos de enfriamientos, llamados de "Partículas" y "Efectos de las partículas en las nubes".

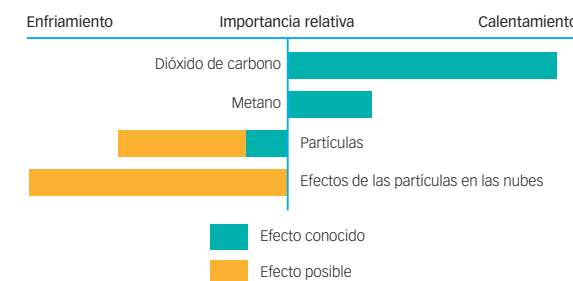


Figura 1. Importancia relativa de los principales causantes del cambio de temperatura de la atmósfera.

Las barras que se extienden desde la línea del centro hacia la derecha indican el efecto de calentamiento. Las barras que se extienden desde la línea del centro hacia la izquierda indican el efecto de enfriamiento. Los efectos relativos de las "Partículas" y "Efectos de las partículas sobre las nubes" son bastante dudosos: en cada caso, el efecto posible está dentro del intervalo representado por la barra gris clara.

Fuente: *US Global Change Research Information Office*. Adaptación de <http://www.gcrio.org/ipcc/ga/04.html>

1 Utiliza la información de la Figura 1 para desarrollar un argumento que apoye la reducción de la emisión de dióxido de carbono por las actividades humanas mencionadas.

El dióxido de carbono es relativamente, el mayor causante de calentamiento global y/o las consecuencias del aumento del dióxido de carbono son conocidas, pero también menciona que deben tenerse en cuenta los posibles efectos de las partículas.

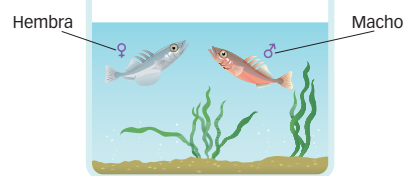
PRUEBAS INTERNACIONALES

Prueba tipo PISA

Comportamiento del pez espinoso

El espinoso es un pez que es fácil de mantener en un acuario.

- Durante la época de reproducción, el vientre del espinoso macho cambia de color plateado a rojo.
- El espinoso macho atacará a cualquier macho rival que invada su territorio y lo intentará ahuyentar.
- Si se aproxima una hembra de color plateado, intentará guiarla hasta su nido para que ponga allí sus huevos.



En un experimento, un estudiante quiere investigar qué provoca la aparición de un comportamiento agresivo en el espinoso macho.

En el acuario del alumno solo hay un espinoso macho. El estudiante ha hecho tres modelos de cera unidos a trozos de alambre. Cuelga los modelos dentro del acuario, por separado, durante el mismo tiempo. Cuando están dentro, el alumno cuenta el número de veces que el espinoso macho ataca la figura de cera empujándola de forma agresiva.

El resultado del experimento se presenta a continuación.



1 ¿Qué pregunta intenta responder este experimento?

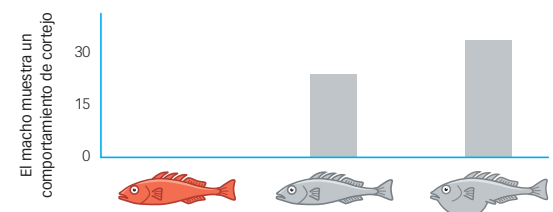
¿Existe alguna relación entre el color y el comportamiento agresivo del pez espinoso macho?

2 Durante el tiempo de reproducción, si el espinoso macho ve una hembra, tratará de atraerla con un comportamiento de cortejo parecido a una danza. En un segundo experimento se investiga este comportamiento de cortejo.

De nuevo, se usan tres modelos de cera atados a un alambre.

Uno es de color rojo; los otros dos son de color plateado, pero uno tiene el vientre plano y el otro tiene el vientre redondeado. Los alumnos cuentan el número de veces (en un determinado periodo de tiempo) que el macho reacciona ante cada modelo con un comportamiento de cortejo.

Los resultados de este experimento se presentan en el gráfico de barras.



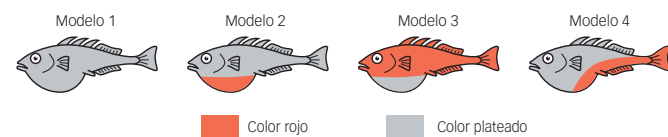
© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

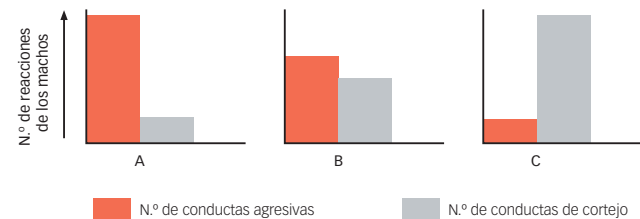
- De acuerdo con los resultados de este experimento, cada uno de los tres estudiantes propone su propia conclusión. Según la información del gráfico, ¿son correctas las conclusiones de los alumnos? Marca la respuesta, Sí o No, para cada conclusión.

¿Es esta conclusión correcta de acuerdo con la información del gráfico?	¿Sí o No?
El color rojo provoca el comportamiento de cortejo del espinoso macho.	Sí / No X
La hembra del espinoso con el vientre plano provoca la mayor cantidad de reacciones en el espinoso macho.	Sí / No X
El espinoso macho reacciona con mayor frecuencia ante una hembra con el vientre redondeado que ante una hembra con el vientre plano.	X Sí / No

- 3 Otros experimentos han demostrado que el espinoso macho reacciona con un comportamiento agresivo ante los modelos con el vientre rojo, y con un comportamiento de cortejo ante los modelos con el vientre plateado. En un tercer experimento, se utilizaron los siguientes modelos sucesivamente:



Los tres gráficos siguientes muestran las posibles reacciones del espinoso macho ante cada uno de los modelos representados arriba.



- ¿Cuál de estas reacciones podrías predecir para cada uno de los cuatro modelos? Completa con A, B o C la casilla correspondiente a cada modelo.

Modelo	Reacciones
Modelo 1	C
Modelo 2	A
Modelo 3	C
Modelo 4	B

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

ANEXOS

Anexo 1: Biología, la ciencia de la vida



Alexander Fleming descubrió la penicilina en 1928.

La biología no solo cumple un rol relevante por su objeto de estudio, los seres vivos, sino que también es importante por su vinculación con otras ciencias, como la matemática, la química, la física, la bioquímica, la medicina y las ciencias de la Tierra.

Algunos descubrimientos biológicos, además, y sin lugar a dudas, cambiaron la historia de la humanidad. Sin ir más lejos, el hallazgo de los antibióticos, de los genes y de cómo se transmiten estas porciones de ADN de una generación a la siguiente son solo algunos de los tantos ejemplos de cómo han cambiado estos descubrimientos la vida del ser humano.

El hallazgo del antibiótico llamado penicilina, realizado por el investigador Alexander Fleming en 1928, ha evitado la muerte de millones de personas. A partir de la utilización de la penicilina para combatir las enfermedades infectocontagiosas causadas por bacterias, comenzó una nueva época en la medicina llamada "la era de los antibióticos".

El hallazgo del ADN en 1953, efectuado por los científicos James Watson y Francis Crick, abrió la puerta hacia una nueva era en la biología, llamada "la era genómica", en la que el ADN y los genes son los protagonistas. Gracias a este descubrimiento, y una vez conocida la universalidad del código genético, comenzó a practicarse la transferencia de genes entre especies, lo que posibilitó, por ejemplo, transformar bacterias "en fábricas de proteínas humanas", utilizando técnicas de ingeniería genética que permiten transferir genes entre individuos de diferentes especies.

Ciencias ómicas

La genómica ha sido solo el puntapié inicial para el nacimiento de nuevas ciencias llamadas en su conjunto ómicas:

- **Proteómica.** Estudio de la estructura y de la función de las proteínas, así como de la interacción que se produce entre ellas. Permitirá el estudio y el tratamiento de diversas dolencias, como la enfermedad de Alzheimer o las enfermedades cardiovasculares.
- **Metabolómica.** Estudia el metabolismo, es decir, todas las transformaciones de la materia y la energía que ocurren dentro de la célula y los productos que se obtienen luego de que estas transformaciones se han llevado a cabo.
- **Transcriptómica.** Estudia la transferencia de información genética desde el ADN hasta el ARNm (ARN mensajero) presente en las células. El estudio de los ARNm es de fundamental importancia en las células cancerosas.

Todo el conocimiento adquirido sobre biología ha sido necesario para ser aplicado en otras áreas, como la medicina, la agricultura, la ganadería, la paleontología, la ecología, la biotecnología, entre otras.

Podemos concluir que los conocimientos que aporta la biología, junto con la química y la física, permiten explicar, hasta el presente, la mayoría de los fenómenos que pasan en las células de todos los seres vivos.

En el laboratorio, los científicos pueden direccionar, la diferenciación de las células madre en células epiteliales que luego puedan servir para trasplantes de piel.



© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

Otras ramas de la biología

El campo de estudio de la biología es amplio y comprende varias ramas, además de las ciencias ómicas. El estudio de los seres vivos se realiza desde diferentes perspectivas.

Algunas de las áreas de estudio relacionadas con la biología son las siguientes:

Áreas de conocimiento	Objetos de estudio	Áreas de conocimiento	Objetos de estudio
Anatomía	Forma, estructura y relaciones entre las distintas partes del cuerpo de los seres vivos.	Fisiología	Funciones orgánicas de los seres vivos.
Antropología biológica	Aspectos biológicos y sociales del ser humano.	Genética	Herencia de los caracteres biológicos.
Biofísica	Fenómenos vitales mediante los principios y métodos de la física.	Histología	Estructura y funciones de los tejidos.
Bioquímica	Estructura y funciones de los seres vivos, desde su composición química.	Inmunología	Mecanismos de defensa de los organismos y sus aplicaciones.
Botánica	Organismos vegetales.	Microbiología	Organismos microscópicos.
Citología	Estructuras y funciones de las células.	Morfología	Forma de los seres vivos y las modificaciones o transformaciones que experimenta.
Ecología	Relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno.	Organografía	Estructura y función de los órganos de un ser vivo.
Embriología	Proceso de formación y desarrollo de los embriones.	Paleontología	Seres vivos del pasado. Basa sus estudios en los restos fósiles.
Entomología	Insectos. Se encuadra dentro de la zoología.	Sistemática	Clasificación de las especies según su historia evolutiva o filogenia.
Etnobotánica	Relaciones entre las personas y la vegetación que las rodea.	Taxonomía	Principios, métodos y fines de la clasificación de los seres vivos en taxones.
Etología	Comportamiento de los animales.	Virología	Virus
Filogenia	Relaciones de parentesco evolutivo entre los diferentes grupos de seres vivos.	Zoología	Organismos animales.

Posiblemente, uno de los mayores desafíos que tenga la biología durante este periodo, además de desentrañar los misterios de la bioquímica celular que todavía quedan por resolver, sea el de aplicar los conocimientos adquiridos para la preservación del medioambiente. El problema medioambiental se origina por varias causas, pero básicamente resulta del aumento de la población humana y del mal uso de los recursos naturales.

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

ANEXOS

Anexo 2: El trabajo de campo



El trabajo de campo en biología supone estudiar a los seres vivos en su entorno natural. A diferencia del trabajo de laboratorio, que consiste por lo general en manipular variables únicas, mientras otras se mantienen constantes o bajo control, el trabajo de campo intenta recoger la totalidad de variables implicadas en las interrelaciones de los seres vivos y su entorno.

- Guías de campo.** Imprescindibles para identificar las especies observadas.
- Binoculares.** Necesarios para observar aves y otros muchos animales a los que no es posible acercarse.
- Lupa de bolsillo.** Permite observar detalles de la morfología de plantas y animales.
- Bolsas y recipientes de plástico.** Útiles para guardar especímenes que van a ser transportados al laboratorio.
- Brújula.** Utilizada para conocer la orientación de determinados elementos; por ejemplo, la parte de un árbol que da al norte. También para la propia orientación.
- Cámara fotográfica.** Empleada para realizar fotografías de especímenes que no se pueden o no se deben recoger.

- Caja linneana.** Usada para transportar las plantas recolectadas sin que se estropeen. Se puede fabricar con una botella de plástico de 2 L.
- Etiquetas y rotulador.** Empleado para anotar datos en los recipientes de transporte del material, como su identificación, dónde y cuándo fue recogido y cualquier detalle que sea importante.
- Red de plancton.** Usado como un filtro para recoger del agua muestras de pequeño tamaño. El diámetro de los poros varía según las muestras que se deseen coger.
- Red entomológica.** Utilizado para capturar ejemplares de animales pequeños.
- Cuaderno de campo.** Importante herramienta de todo naturalista, donde se anotan las observaciones directas de la naturaleza, bocetos de animales o plantas, del hábitat de una especie, datos meteorológicos o planos de localización, e incluso sirven para guardar hojas o plumas recogidas.


© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

Recogida de muestras

Los estudios de campo no deben basarse en la muerte de los individuos. Hay que evitar, en la medida de lo posible, recolectarlos o capturarlos de manera indiscriminada.

Debemos aprender a reconocer y observar los animales y vegetales causando el menor impacto posible. Para ello, a la hora de salir al campo es preferible apoyarnos en métodos, como los dibujos o la fotografía, y si conocemos una especie, anotar su nombre en el cuaderno de campo, sin tener que matar a los individuos ni sacarlos de su entorno.

La captura de ejemplares vivos, sin la liberación posterior, debe limitarse a ejemplares imprescindibles, evitando la captura de más de un individuo de la misma especie y asegurándose de que no estén considerados como especies protegidas ni catalogadas en convenios de conservación.

<p>Recolección de egagrópilas. Son pelotas redondeadas formadas por los restos (huesos, pelo, etc.) no digeribles que regurgitan las aves rapaces. Su estudio es una herramienta importantísima para determinar la fauna de pequeños mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos de un área determinada.</p> 	<p>Recolección de animales del suelo. La mayoría de habitantes del suelo se encuentran en los primeros diez centímetros de él, excepto las lombrices, por ello basta con recoger hojarasca húmeda en una bolsa y llevarla al laboratorio para su identificación con la lupa.</p> 
<p>Estudio de plantas <i>in situ</i>. Se utiliza un cuadrado de un metro de lado y se identifican las plantas situadas dentro del mismo. La operación se puede repetir tantas veces como se quiera dentro del mismo hábitat.</p> 	<p>Búsqueda de huellas. Se puede hacer un estudio de los animales que viven en un ecosistema sin observarlos. Para ello, basta con analizar las huellas de pisadas, frutos medio roídos, un mechón de pelo o una madriguera. Estudiando estos restos es posible determinar la fauna existente.</p> 
<p>Recolección de insectos. Los voladores, como mariposas, polillas, moscas, abejas, etc., se atrapan fácilmente con un cazamariposas. Los no voladores, como grillos, hormigas, etc., se pueden capturar utilizando una red de rastreo.</p> 	<p>Recolección de plantas. El modo habitual de conservar plantas, o partes de ellas, consiste en prensarlas. Para ello, los ejemplares se colocan entre papel secante y se mantienen en la prensa varios días.</p> 

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

© Santillana S.A. Prohibida su reproducción. D. L. 822

ANEXOS

Anexo 3: El manejo de datos e información

En un experimento se pueden obtener datos numéricos que se deben registrar y organizar, de forma que permita su interpretación y análisis. Los cuadros y gráficos sirven para lograr este objetivo.

Tablas

La organización en cuadros es de gran utilidad, pues facilita la lectura, la comparación y la comprensión de los datos recogidos.

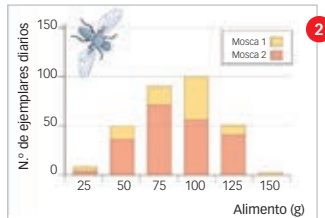
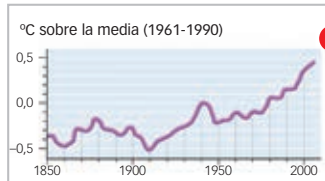
Al analizar el cuadro se observa que los datos pueden encontrarse rápida y fácilmente. Por ejemplo, ¿cuál es el animal marino que alcanza el récord de longitud?, y la respuesta es la ballena azul; o ¿cuánto puede llegar a medir la anaconda?, y la respuesta es 6 m, etc.

Récords animales de longitud	
Animal	Longitud máxima (en m)
Armadillo gigante	1,5
Anaconda	6
Cocodrilo	6
Tiburón ballena	15
Calamar del Atlántico	20
Ballena azul	34

Los cuadros, entonces, nos permiten ver los datos de una manera clara y ordenada, lo cual favorece su análisis y comparación. Si se tuviera que leer esa misma información de corrido, en un párrafo, no podría ser analizada ni interpretada tan fácilmente.

Gráficos

La organización en gráficos permite ver la evolución de los datos y su comparación. Existen varios tipos de gráficos: cartesianos, circulares y de barras.



- Los **gráficos cartesianos** o de línea se utilizan para mostrar la relación existente entre dos variables, que se representan en los ejes X e Y de un plano cartesiano. La variable independiente es aquella que es causa de un efecto (por ejemplo, el tiempo transcurrido por un móvil) y se representa en el eje horizontal X; la variable dependiente es la consecuencia producida por la variable independiente (por ejemplo, la distancia que recorre dicho móvil) y se ubica en el eje vertical Y.
- Los **gráficos de barras** se utilizan cuando se comparan datos que no cambian continuamente.
- Los **gráficos circulares** son apropiados para representar la proporción de determinados valores y la relación que guardan entre sí.



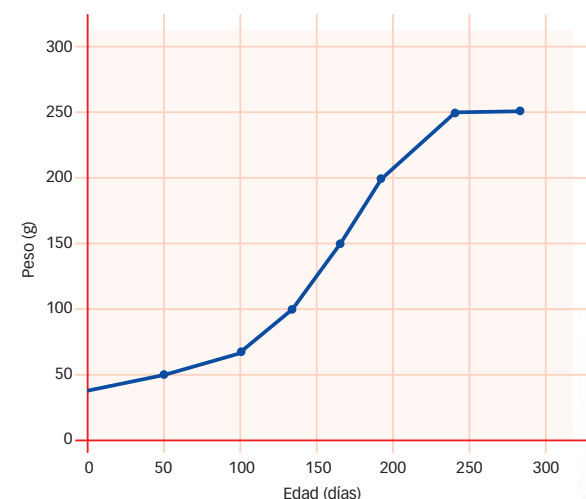
© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822

Interpolación y extrapolación

La función de los gráficos no termina allí: a partir de ellos se pueden inferir datos. Por ejemplo, si miramos la curva de crecimiento de una rata, veremos que a los 200 días pesa 210 g. Pero si ese dato no figura en el gráfico, ¿cómo pudimos encontrarlo?

Cuando deducimos un dato a partir de los que están a su alrededor, decimos que hacemos una **interpolación**. En un gráfico es muy fácil interpolación, porque una vez que hemos unido los puntos que los representan podemos "leer" los datos intermedios del mismo gráfico.

También a partir de los datos de los gráficos de peso en función de la edad podríamos calcular cuánto va a pesar una rata cuando tenga, por ejemplo, 400 días. Para ello, probablemente tomaríamos en cuenta cierta regularidad en el gráfico, como que después de cierta edad el peso se hace más o menos constante, y continuando la curva encontraríamos la respuesta. Este procedimiento se denomina extrapolación, y no siempre es confiable. Por ejemplo, podría suceder que la rata, a medida que envejece, pierda peso.



Por eso, podemos afirmar que, si bien la interpolación es bastante confiable, ya que se basa en la hipótesis de la regularidad del fenómeno, la extrapolación no lo es, porque al no tener más información del fenómeno no podemos asegurar que no ocurrirá un cambio considerable en el comportamiento de lo que analizamos.

© Santillana S.A. Prohibido fotocopiar. D. L. 822



Extrapolar es la predicción del valor futuro a partir de los datos disponibles del pasado. Interpolación es estimar un valor comprendido entre los datos.



B

SECUNDARIA

DÍA A DÍA EN EL AULA
Biología



Proyecto Crecemos juntos