RECURSOS PARA EL DOCENTE

Ciencias NATURALES

4

SANTILLANA
en movimiento

Ciencias NATURALES 4

RECURSOS PARA EL DOCENTE

Ciencias naturales 4. Recursos para el docente SANTILLANA *en movimiento*
es una obra colectiva, creada, diseñada y realizada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Mónica Pavicich, por el siguiente equipo:

María Gabriela Barderi - Ana María Deprati - Ricardo Franco - Elina I. Godoy - María Cristina Iglesias - Ana C. E. Sargorodschi

Editora: María Gabriela Barderi
Jefa de edición: Edith Morales
Gerencia de gestión editorial: Patricia S. Granieri

Índice

Recursos para la planificación 2
Clave de respuestas 8
Enseñar con secuencias didácticas 25

Jefa de arte: Silvina G. Espil.
Diagramación: Exemplarr.
Corrección: Martín H.Vittón.
Fotografía: Archivo Santillana y Paula Bonacorsi.

© 2014, EDICIONES SANTILLANA S.A.
Av. Leandro N. Alem 720 (C1001AAP), CABA, Argentina.
ISBN: 978-950-46-3986-2
Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723
Impreso en Argentina. *Printed in Argentina.*
Primera edición: diciembre 2014.

Ciencias naturales 4, recursos para el docente /
María Gabriela Barderi ... [et.al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Santillana, 2014.
32 p. ; 28x22 cm. - (Santillana en movimiento)

ISBN 978-950-46-3986-2

1. Ciencias Naturales. 2. Recursos Docentes. I. Barderi, María Gabriela
CDD 371.1

Este libro se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2014, en Cooperativa de Trabajo Gráfica Vuelta de Página Limitada, Carlos Pellegrini 3652, Buenos Aires, República Argentina.

SANTILLANA *en movimiento*

Recursos para la planificación

Propósitos generales de la enseñanza

- Acercar a los alumnos al conocimiento científico en relación con los seres vivos, los materiales, el mundo físico, y la Tierra y el Universo.
- Buscar información en diferentes fuentes sobre los distintos temas y sistematizarla de diversas maneras (resúmenes, cuadros sinópticos, esquemas, etcétera).
- Intercambiar y discutir ideas, procedimientos y resultados en Ciencias naturales.
- Realizar actividades individuales y grupales relacionadas con las Ciencias naturales que incluyan indagación de ideas previas, reflexión sobre lo aprendido, realización de experimentos y modelos, y análisis de resultados.
- Promover la participación y la responsabilidad personal y grupal.
- Fomentar el respeto, la solidaridad entre compañeros y el trabajo colaborativo.

Capítulo	Expectativas de logro	Contenidos	Estrategias didácticas
SECCIÓN I: LOS SERES VIVOS			
1 **Los ambientes aeroterrestres**	Reconocer las características de los ambientes aeroterrestres. Identificar la diversidad de ambientes aeroterrestres y sus componentes. Conocer las diferencias entre los ambientes del pasado y los actuales.	Características de los ambientes aeroterrestres. Diversidad de los ambientes aeroterrestres. Los desiertos y las selvas. Los ambientes del pasado y los ambientes actuales. **Técnicas y habilidades**: reconocer las partes del libro.	Identificación de las características de los ambientes aeroterrestres. Descripción de los principales ambientes aeroterrestres: bosques, pastizales, desiertos y selvas. Comparación de las características de dos ambientes aeroterrestres: la Selva de las Yungas y la selva Misionera. Análisis de los ambientes del pasado. Diferenciación entre los ambientes del pasado y los ambientes actuales.
2 **Grupos de organismos**	Identificar las características comunes a todos los seres vivos. Describir el concepto de biodiversidad. Analizar las causas de la pérdida de la biodiversidad. Reconocer los diferentes tipos de clasificación de los seres vivos. Conocer los grandes grupos de seres vivos que integran la biodiversidad.	Características de los seres vivos. La biodiversidad. Factores que afectan la pérdida de la biodiversidad. Clasificación de los seres vivos. Criterios de clasificación. Los grandes grupos de seres vivos. **Técnicas y habilidades**: observar y formular hipótesis	Reconocimiento de las características de los seres vivos. Descripción del concepto de biodiversidad y especie. Análisis de la biodiversidad de ambientes mediante la observación de imágenes. Enumeración de las causas que inciden en la pérdida de la biodiversidad. Análisis del término “clasificación”. Interpretación de la importancia del uso de diversos criterios que se utilizan para la clasificación de los seres vivos. Aplicación de los criterios de clasificación para distintos seres vivos. Descripción de los grandes grupos de seres vivos: animales, plantas, hongos y microorganismos, a partir de la observación de imágenes.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Capítulo	Expectativas de logro	Contenidos	Estrategias didácticas
3 **Los animales**	Reconocer la diversidad animal. Identificar las diferencias que presentan los animales en cuanto a su alimentación y locomoción. Clasificar a los animales de acuerdo con la presencia o ausencia de la columna vertebral. Analizar las características y algunos criterios de clasificación en vertebrados e invertebrados.	La diversidad de animales. Alimentación y locomoción. Clasificación de los animales: vertebrados e invertebrados. Características y clasificación de vertebrados e invertebrados. **Técnicas y habilidades**: establecer semejanzas y diferencias.	Descripción de las diferencias que se observan en los animales a partir de la observación de imágenes. Caracterización de los animales a partir de su tipo de locomoción y alimentación. Descripción de los vertebrados teniendo en cuenta diferentes criterios: tipo de nacimiento y desarrollo, locomoción y cubierta de su cuerpo. Enumeración de las características de los grupos de vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Clasificación de los grupos de invertebrados teniendo en cuenta semejanzas y diferencias en: cnidarios, poríferos, anélidos, equinodermos y moluscos. Descripción del grupo más numeroso de los invertebrados: los artrópodos.
4 **Las plantas, los hongos y los microorganismos**	Identificar las partes de una planta terrestre típica. Clasificar a las plantas de acuerdo con el sector del ambiente en el que viven, el tallo y la presencia o ausencia de flores. Conocer las características de los hongos y de los microorganismos. Determinar las condiciones necesarias para el desarrollo de los hongos. Reconocer la existencia de hongos y microorganismos perjudiciales y beneficiosos para el ser humano.	Características de una planta. Las plantas del ambiente aeroterrestre. Clasificación de las plantas. Los hongos microscópicos. Los microorganismos. **Técnicas y habilidades**: reconocer temas y subtemas.	Identificación de las partes de una planta. Clasificación de las plantas teniendo en cuenta el ambiente en el que se desarrollan en: epífitas, fijas al suelo y trepadoras. Observación de imágenes y clasificación de las plantas que crecen en el suelo en herbáceas, arbustos y árboles. Análisis de otros criterios de clasificación de las plantas; por ejemplo, la presencia o ausencia de flores. Caracterización de distintos hongos de acuerdo con su tamaño. Descripción de diversos microorganismos. Caracterización de los microorganismos. Experimentación de la acción de los hongos sobre una rodaja de pan.
5 **Las adaptaciones al ambiente aeroterrestre**	Comprender el significado del concepto de adaptación. Identificar las adaptaciones que poseen los seres vivos en función de su forma corporal, su conducta y su funcionamiento. Analizar las adaptaciones que poseen los animales y las plantas que les posibilitan vivir en diversos ambientes terrestres (desierto, selva y ambiente frío).	Tipos de adaptaciones. Adaptaciones de los animales y de las plantas. Adaptaciones a los ambientes fríos. **Técnicas y habilidades**: hacer experimentos.	Descripción del concepto de adaptación. Distinción de algunas adaptaciones de los seres vivos en relación con la forma de su cuerpo, su conducta y su funcionamiento. Lectura de información e imágenes sobre las adaptaciones que poseen los animales que les permiten habitar el desierto y la selva. Lectura de información e imágenes sobre las adaptaciones que poseen las plantas que les permiten vivir en el desierto y en la selva. Identificación de las adaptaciones que poseen los animales que les posibilitan vivir en ambientes fríos. Análisis de una experiencia relacionada con la cubierta corporal de los animales.

Capítulo	Expectativas de logro	Contenidos	Estrategias didácticas
6 **Los ambientes y el ser humano**	Reconocer al ser humano como agente modificador del ambiente y la responsabilidad que tiene en su preservación. Conocer algunas causas de contaminación ambiental. Conocer y valorar la importancia de la reutilización y el reciclado de los desechos. Identificar las acciones negativas que realiza el ser humano sobre el ambiente y las acciones que puede llevar a cabo para evitarlas o subsanarlas.	Los seres vivos y el ambiente. Acciones del hombre sobre el ambiente. La contaminación en las ciudades: la basura. Biodiversidad y ser humano. Factores que afectan a la biodiversidad. Preservación de la biodiversidad. **Técnicas y habilidades**: leer imágenes.	Reconocimiento de la importancia del uso racional de los recursos naturales. Análisis de las acciones que realiza el ser humano que perjudican el ambiente. Observación de imágenes en relación con las consecuencias de la tala de bosques y la generación de basura. Identificación de las acciones que podemos llevar a cabo para disminuir el impacto ambiental que provoca la generación de basura. Ejemplificación de algunas acciones del ser humano que pueden afectar la biodiversidad. Reflexión sobre las acciones humanas que pueden remediar la pérdida de la biodiversidad.
7 **El sostén y el movimiento en el ser humano**	Interpretar la función que cumple el esqueleto en el ser humano. Identificar las diferentes partes del esqueleto y los huesos que las componen. Conocer la estructura interna de los huesos. Identificar las diferencias que existen entre los huesos largos, cortos y planos. Interpretar el concepto de articulación. Clasificar los diferentes tipos de articulaciones de acuerdo con su movilidad. Describir la función de los músculos. Clasificar los diversos tipos de músculos. Identificar las acciones que podemos llevar a cabo para favorecer la salud del sistema locomotor. Distinguir entre posturas corporales adecuadas e inadecuadas.	El esqueleto en el ser humano. Huesos y articulaciones. Clasificación de los huesos. Tipos de articulaciones. Los músculos. Músculos voluntarios e involuntarios. La salud del sistema locomotor. La postura corporal. **Técnicas y habilidades**: diseñar y usar modelos.	Reconocimiento de las funciones del esqueleto en el ser humano. Identificación de las partes que conforman el esqueleto. Caracterización de los huesos en largos, cortos y planos. Clasificación de las articulaciones según su movilidad. Identificación de los músculos que forman parte del cuerpo. Análisis de la función que cumplen los músculos en el movimiento corporal. Descripción de la función de los músculos antagonistas en el movimiento de flexión y extensión del brazo. Clasificación de los músculos en voluntarios e involuntarios. Análisis de las acciones saludables que podemos llevar a cabo para cuidar el sistema locomotor. Reflexión sobre la importancia de mantener una postura corporal adecuada.

Valores

Entre todos	**CONTENIDOS TRABAJADOS** Solidaridad como valor que influye en la mejora de la calidad de vida de todos. Empatía como acción fundamental para comprender a nuestros pares, poniéndonos en el lugar del otro.	**PROPUESTAS DE TRABAJO** Presentación de diversas situaciones escolares que tienen por objetivo lograr la empatía con las personas que nos vinculamos, es decir, ponerse en el lugar del otro.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Capítulo	Expectativas de logro	Contenidos	Estrategias didácticas
SECCIÓN II: LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS			
8 Los materiales y sus transformaciones	Distinguir materiales y objetos. Describir los diferentes estados en los que se puede encontrar un material. Caracterizar a los materiales según su origen. Distinguir la diferencia que existe entre materias primas y productos elaborados. Diferenciar algunos procedimientos para transformar materiales que involucren cambios físicos y químicos. Describir la transformación de un material en otro. Enumerar el uso que se les puede dar a diversos materiales.	Los materiales. Los estados físicos de los materiales. Los materiales naturales: animal, vegetal y mineral. Los materiales elaborados o artificiales. Transformaciones de los materiales. El hierro y la fabricación del acero. El uso de los materiales. **Técnicas y habilidades**: hacer cuadros sinópticos.	Análisis del concepto de material. Reconocimiento del estado de agregación en el que se presentan diferentes materiales a temperatura ambiente. Clasificación de los materiales según su origen. Identificación de las materias primas que se utilizan en la elaboración de diversos productos, como el papel. Análisis de diversos procesos que se utilizan en la transformación de un material. Descripción de la transformación del hierro en acero. Enumeración de los usos de los materiales.
9 Las propiedades de los materiales	Interpretar las propiedades de diversos materiales con el objetivo de utilizarlos en la fabricación de diferentes objetos. Describir las propiedades mecánicas de los materiales. Reconocer la diferencia entre los materiales conductores y aislantes de la electricidad y el calor. Conocer las principales familias de materiales. Reflexionar sobre la relación que se establece entre los materiales y el ambiente, y la importancia que tiene el reciclado de basura.	Los materiales y sus propiedades. Conductores y aislantes. Familias de materiales. Los materiales y el ambiente. El reciclado de los materiales. **Técnicas y habilidades**: interpretar los resultados de un experimento.	Exploración de las propiedades de los materiales con el fin de ser utilizados en la fabricación de diversos objetos. Descripción de las propiedades mecánicas de los materiales. Clasificación de los materiales a partir de sus características, en conductores y aislantes. Agrupación de los materiales en diferentes familias de acuerdo con características comunes. Descripción de la relación que existe entre los materiales y el ambiente. Reflexión sobre la importancia del reciclado de materiales.

Valores		
Entre todos Programa para convivir mejor	**CONTENIDOS TRABAJADOS** Cooperación, teniendo en cuenta la importancia de valorar el espíritu de grupo y la colaboración para la realización de una tarea en común. Cuidado del bien común. Promoción del cuidado responsable de espacios comunes con el fin de que todos puedan verse beneficiados de su uso.	**PROPUESTAS DE TRABAJO** Realización de diversas actividades que incentiven la cooperación, la colaboración y el cuidado del bien común, como trabajar entre todos para acondicionar y refaccionar el aula.

Capítulo	Expectativas de logro	Contenidos	Estrategias didácticas
SECCIÓN III: EL MUNDO FÍSICO			
10 **Las fuerzas magnéticas**	Interpretar los conceptos de imán y fuerzas magnéticas. Clasificar los imanes en naturales y artificiales. Interpretar la acción del magnetismo como el efecto de una fuerza mutua que actúa a distancia. Reconocer los polos de un imán. Explorar el fenómeno de imantación en algunos objetos. Considerar a la Tierra como un gran imán Describir el funcionamiento de la brújula. Analizar cómo algunos animales utilizan los polos magnéticos en su orientación.	Los imanes y el magnetismo. Los imanes naturales y los imanes artificiales. Atracción mutua entre un imán y un objeto. Los polos de un imán. Propiedades de los imanes. El magnetismo y la Tierra. La brújula. La Tierra-imán y los seres vivos. **Técnicas y habilidades**: hacer un resumen.	Interpretación del concepto de magnetismo y de fuerzas magnéticas. Identificación de imanes naturales e imanes artificiales. Explicación de la atracción mutua entre un imán y un objeto. Descripción de los polos de un imán. Caracterización de la acción de un imán sobre diferentes materiales. Comprobación del fenómeno de imantación. Interpretación de los fenómenos magnéticos que ocurren en la Tierra. Descripción del funcionamiento de la brújula y su relación con los polos magnéticos terrestres. Análisis de la interacción que existe entre los polos magnéticos terrestres y la orientación de los seres vivos.
11 **Las fuerzas electrostáticas**	Describir los fenómenos eléctricos y las causas que los producen. Interpretar el concepto de electricidad y carga eléctrica. Identificar las fuerzas electrostáticas por frotamiento de diferentes materiales. Distinguir entre materiales conductores y aislantes de la electricidad. Reflexionar sobre las medidas preventivas que se deben tomar en la manipulación de objetos eléctricos. Interpretar un fenómeno electrostático. Interpretar las causas que originan un rayo. Analizar el funcionamiento de un electroscopio. Diferenciar entre las fuerzas electrostáticas y las magnéticas.	Los fenómenos eléctricos. Electricidad y cargas eléctricas. Conductores y aislantes de la electricidad. Nuestro cuerpo, un conductor de la electricidad. Los fenómenos electrostáticos. Franklin y el rayo. El electroscopio. Fuerzas electrostáticas y fuerzas magnéticas. **Técnicas y habilidades**: comunicar los resultados de un experimento.	Descripción de los fenómenos eléctricos, las cargas eléctricas y la electricidad. Identificación de las fuerzas electrostáticas por frotamiento de diferentes materiales. Enumeración de materiales conductores y aislantes de la electricidad. Reflexión sobre el peligro de la electricidad. Análisis de las normas de seguridad que debemos tener en cuenta para el uso correcto de la corriente eléctrica. Descripción de los fenómenos electrostáticos. Interpretación de la relación que existe entre las descargas electrostáticas y la generación de un rayo. Análisis del funcionamiento de un electroscopio. Interpretación de los fenómenos electrostáticos mediante la realización de experimentos sencillos. Comparación de diferencias y similitudes entre las fuerzas electrostáticas y las fuerzas magnéticas.

Valores		
Entre todos	**CONTENIDOS TRABAJADOS** Respeto e integración entre compañeros. Importancia de escuchar y respetar las opiniones tanto propias como ajenas y acordar reglas de convivencia. Respeto por la diversidad. Cuidado de sí y de los demás.	**PROPUESTAS DE TRABAJO** Análisis de diversas situaciones donde se pongan en juego los valores considerados a trabajar: el cuidado de sí y de los demás, el respeto y la integración.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Capítulo	Expectativas de logro	Contenidos	Estrategias didácticas
SECCIÓN IV: LA TIERRA Y EL UNIVERSO			
12 **La Tierra**	Identificar al planeta Tierra como integrante del Sistema Solar y del Universo. Interpretar las diferentes formas sugeridas para nuestro planeta a lo largo de la historia hasta llegar a la concepción actual. Describir las medidas de la Tierra. Comparar las diferencias entre el cielo nocturno y el cielo diurno. Interpretar los movimientos aparentes del cielo. Analizar el movimiento de rotación y relacionar con los períodos de luz y oscuridad.	La Tierra en el Universo. La forma de la Tierra. Las medidas de la Tierra. Los cálculos de Eratóstenes. El cielo de día y el cielo de noche. Los movimientos aparentes en el cielo. La rotación terrestre. La medida del tiempo y la rotación terrestre. **Técnicas y habilidades**: medir y elegir la unidad correcta.	Identificación de la Tierra como integrante del Sistema Solar que, a su vez, forma parte del Universo. Revisión histórica acerca de las creencias en cuanto a la forma de nuestro planeta hasta llegar a la concepción actual. Descripción de las medidas de la Tierra. Comparación de las características que presentan el cielo diurno y el cielo nocturno. Interpretación del movimiento aparentes del cielo. Comprensión del movimiento de rotación terrestre y su relación con la sucesión de las horas de un día.
13 **Los subsistemas terrestres: la geosfera**	Caracterizar los subsistemas terrestres. Explicar cómo fenómenos naturales, tanto internos como externos, modifican el paisaje. Comprender que las erupciones volcánicas y los fenómenos sísmicos son resultado de la actividad interna de la Tierra.	El sistema Tierra. Los subsistemas terrestres. La geosfera. Las placas tectónicas. Cambios en la corteza terrestre: internos y externos. Las erupciones volcánicas. Los movimientos sísmicos. **Técnicas y habilidades**: realizar un trabajo de campo.	Interpretar a la Tierra como un sistema. Identificación de los subsistemas terrestres. Descripción de la geosfera y la litosfera. Interpretación del concepto de placas tectónicas. Identificación de los factores que provocan cambios externos e internos en el paisaje terrestre. Descripción de las erupciones volcánicas. Interpretación del concepto de movimiento sísmico y sus consecuencias dependiendo de la zona de la geosfera donde se produzca.

Valores		
Entre todos	**CONTENIDOS TRABAJADOS** Importancia de lograr acuerdos para cumplir un objetivo. Resolución de conflictos teniendo en cuenta las actitudes individuales y grupales. Actitud responsable frente a una situación. Cooperación.	**PROPUESTAS DE TRABAJO** Análisis de situaciones problemáticas en las que se ponga en evidencia la importancia de generar actitudes responsables y cooperativas para lograr un objetivo en común.

Evaluación

- Resolución de situaciones problemáticas sencillas.
- Respuesta a preguntas y consignas.
- Redacción de conclusiones obtenidas como producto de la experimentación.
- Presentación de informes.
- Realización de actividades integradoras.
- Exposición oral.

Clave de respuestas

1 Los ambientes aeroterrestres

PÁGINA 8

¿Qué sé?

a) Se espera que los alumnos puedan inferir que el agua escurre por los espacios que quedan entre los granos de arena y las piedras del frasco **A**. Por otro lado, en el frasco **B**, que contiene arcilla, el agua no se absorbe y queda retenida en la superficie.

b) Los alumnos podrán responder que se pretende comprobar el grado de impermeabilidad de suelos diferentes. También pueden inferir que se pretende comprobar la capacidad de los suelos de escurrir el agua.

c) Se pretende que los alumnos puedan interpretar que la calidad de los suelos es un factor importante que determina muchas otras características de los ambientes aeroterrestres. Además, los suelos se encuentran en estrecha conexión con otros componentes de dichos ambientes.

Respuesta abierta. Dependerá de las características del ambiente en que viven los alumnos. Algunos podrán mencionar temperaturas altas, lluvia, si es más seco, etcétera.

PÁGINA 11

Repaso hasta acá

- Las frases incorrectas son: **c)** y **e)**. Las correcciones que pueden hacer los chicos son:
  - **c)** En las selvas, como la Misionera, hay muchas plantas.
  - **e)** En el pastizal la vegetación es baja.

PÁGINA 13

Técnicas y habilidades

- Los autores pueden encontrarlos en la portada. La editorial aparece en varios lugares: tapa, legales, portada.
- Los datos que se repiten son: título y editorial. Los datos nuevos son, por ejemplo, el nombre de los autores.
- En las legales aparece mucha información. Por ejemplo: otros colaboradores del libro, la ficha de catalogación, el ISBN, leyendas legales. Es posible que los chicos no conozcan todos los nombres de esas partes, sin embargo, es bueno que hagan una aproximación a esa información que aparece para ir conociéndola.
- Respuesta abierta. La idea es que puedan armar un índice analítico.
- Respuesta abierta. Dependerá de cómo diseñen las cubiertas los alumnos. Se espera que tomen en cuenta los datos que observaron en el libro de texto.

PÁGINA 14

¿Qué aprendí?

1. a) Todo lo que rodea a los seres vivos es conocido como *ambiente*.

b) *Temperatura*, *humedad* y *suelo* son algunas características de los diferentes ambientes.

c) Los *desiertos* son ambientes aeroterrestres en donde las precipitaciones son escasas.

d) En las selvas el suelo está enriquecido con material *orgánico*.

e) Los *pastizales* son ambientes húmedos en los que llueve poco, pero todo al año.

f) En los desiertos cálidos *llueve* muy poco.

2. Se organizan las características del desierto cálido en un cuadro.

Características del ambiente	Desierto cálido	Selva	Pastizal
Suelo	Arenoso	Tierra fértil	Llanura fértil
Temperatura	Muy alta de día	Cálida	Templada
Precipitaciones	Muy escasas	Abundante	Escasas
Humedad	Muy baja	Alta	Media
Plantas	Muy escasas	Muy abundantes	Pastos
Animales	Muy escasos	Muy abundantes	Pocas especies

a) La selva se asemeja al ambiente del pasado en la Patagonia. Era un ambiente muy cálido y húmedo, con mucha vegetación y, también, poblado por animales.

b) Respuesta abierta. Los alumnos podrán armar otras fichas similares con otros ambientes que conozcan. Por ejemplo, la estepa.

3. a) Se espera que los alumnos relacionen la imagen observada con la selva justificando su apreciación a partir de los altos niveles de humedad y las características del suelo que permiten abundante vegetación y gran cantidad de árboles.

b) Este punto tendrá en cuenta las características anteriores, pero también hará referencia a temperaturas constantemente elevadas y al alto nivel de precipitaciones.

c) Respuesta abierta. El objetivo de esta pregunta apunta a que los alumnos amplíen su mirada en cuanto a la variedad de componentes que existen en este tipo de ambientes aeroterrestres.

4. a) Los alumnos pueden relacionar la noticia con los ambientes del pasado que estudiaron. Pueden hacer mención a los fósiles hallados.

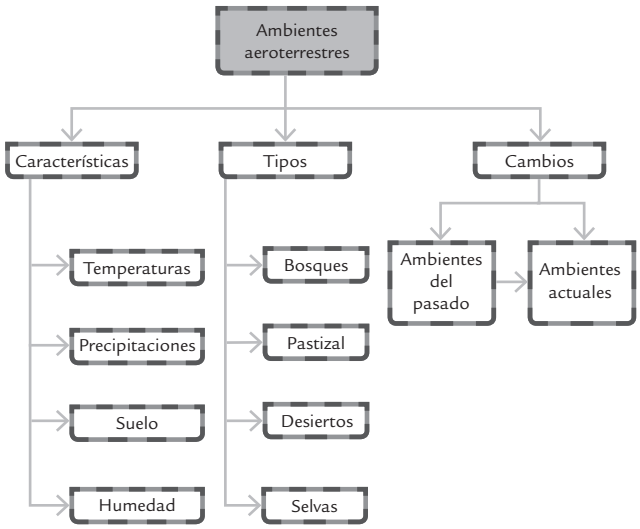
b) Respuesta abierta. Se espera que puedan encontrar diferencias en relación con el ambiente natural. Es importante que identifiquen cambios como el tipo de organismos habitantes, las temperaturas reinantes, etc. Lo más importante es poder identificar la idea de cambio en los ambientes, removiendo la idea de ambientes estáticos y permanentes. Además, es posible que incluyan en esta respuesta ideas sobre la influencia de los seres humanos y sus actividades.

PÁGINA 15

5. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

7. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



2 Grupos de organismos

PÁGINA 16

¿Qué sé?

a) Se espera que los alumnos puedan identificar algunas de las características que los distinguen y que habrán aprendido en años anteriores; es posible que tengan dudas con los hongos pero, luego de la lectura del capítulo, tendrán oportunidad de revisar sus respuestas y verificar si fueron correctas.

b) Los alumnos describirán lo que observan y luego, de acuerdo con lo que han estudiado en años anteriores, intentarán realizar algún tipo de clasificación, por ejemplo, si los seres vivos tienen locomoción propia o carecen de ella. Se intenta evaluar qué saberes tienen y qué recuerdan al respecto.

c) Al igual que en la consigna anterior, la idea es evaluar qué saberes tienen los alumnos sobre los grupos de seres vivos y su clasificación.

PÁGINA 17

Se espera que los alumnos puedan responder que los árboles son seres vivos porque en ellos se observan las características que debe tener todo ser vivo para ser considerado como tal. En caso de que duden acerca de la idea del movimiento, quizá puedan conocer que algunas flores se orientan hacia el sol.

PÁGINA 21

Repaso hasta acá

- Se espera que los alumnos puedan mencionar las características de los seres vivos: nacer, crecer y desarrollarse; nutrirse, reproducirse, responder a estímulos, moverse y morir.

- Biodiversidad → La variedad de seres vivos que habitan el planeta.
  Extinción → Forma en que se agrupan objetos según diferentes criterios.
  Clasificación → Desaparición de una especie en forma permanente del planeta.
- Criterios de clasificación y ejemplos (los ejemplos son a modo ilustrativo):
  - Según su tamaño: un organismo visible a simple vista (abeja) y un microorganismo (paramecio).
  - Según Aristóteles, por desplazamiento: animales (tortuga) y plantas (margarita).
  - Según Dioscórides, por su utilidad: medicinales (eucalipto), decoración (rosas) y alimentos (manzana).
  - Según Teofrasto, teniendo en cuenta sus tallos: hierbas (manzanilla), arbustos (rosa mosqueta) y árboles (palo borracho).

PÁGINA 23

Técnicas y habilidades

- Se espera que los alumnos puedan mencionar que como los bichos bolita se encuentran en lugares húmedos y oscuros, entonces estos animales pueden estar en lugares con estas características, no en lugares soleados o sobre las flores ni debajo de las patas de una mesa.
- Respuesta abierta. Dependerá del organismo elegido por los alumnos. Podrían elegir la tortuga de la página 22. A partir de la foto pueden saber que vive en ambientes aeroterrestres, que tiene un caparazón duro que cubre gran parte de su cuerpo, que tiene patas, camina, etcétera.
- Los alumnos formularán, seguramente, diversos tipos de preguntas. Algunos ejemplos podrían ser los siguientes:
  - ¿Dónde viven las tortugas?
  - ¿Por qué a veces "se esconden" dentro de su caparazón?
  - ¿Por qué las tortugas se "esconden" en invierno y no las vemos en el jardín?

PÁGINA 24

¿Qué aprendí?

1. Son todos seres vivos menos agua y piedra. Es posible que se generen discusiones alrededor del término "semilla". Es interesante el ejemplo para discutir con los alumnos la idea de "vida latente". Los alumnos deben explicar su decisión a partir de las características de los seres vivos estudiadas en este capítulo.

2. **a)** Aristóteles los agrupó en plantas y animales. En el grupo de las plantas se incluye la rosa. En el grupo de los animales, la llama. Los hongos quedan afuera de los grupos propuestos por Aristóteles porque no son ni plantas ni animales.

b) Teofrasto clasificó las plantas en hierbas, arbustos y árboles. Se puede incluir a la rosa como un arbusto.

c)

Plantas	Hongos	Animales
Rosa	Hongo de sombrero	Llama

El grupo que no está representado es el de los microorganismos.

3. **a)** Árboles; **b)** Animales; **c)** Hongos; **d)** Dioscórides; **e)** Clasificar; **f)** Movimiento; **g)** Criterio; **h)** Microscopio; **i)** Bacterias; **j)** Especie; **k)** Reproducción; **l)** Plantas; **m)** Desarrollo.

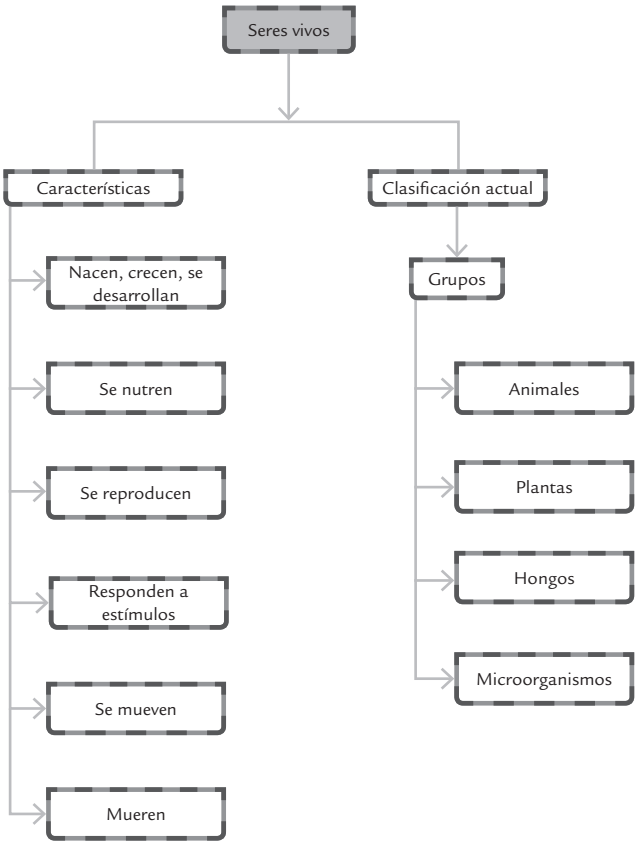
En las casillas de colores se forma el término **biodiversidad**, que debe definirse como la variedad de seres vivos que habitan un determinado lugar.

PÁGINA 25

4. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

6. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



Los ejemplos para cada grupo pueden ser: animales: tortuga; plantas: rosa; hongos: hongo de sombrero microorganismos: paramecio.

3 Los animales

PÁGINA 26

¿Qué sé?

a) Con esta actividad se busca que los alumnos comparen los diferentes animales recolectados en la salida de campo. Como producto de su observación, seguramente surgirá que algunos de ellos tienen el cuerpo articulado, que otros tienen muchas patas, e incluso pueden reconocer a los bichos bolita.

b) Se espera que los alumnos puedan intentar agruparlos según alguna característica que ellos consideren: cantidad de patas, cuerpo articulado, largos-cortos, etc. De acuerdo con lo que vieron en el capítulo anterior, saben que las clasificaciones se proponen según determinado criterio. Eso se espera que puedan hacer aquí. Por otro lado, conocen a los perros y los gatos, y aunque no puedan dar las justificaciones científicas pertinentes, se espera que puedan decir que son especies distintas. Los perros y los gatos tienen pelos, cuatro patas, no tienen antenas. Quienes dispongan de más conocimientos podrán ampliar las respuestas. De todas maneras, como se trata de una actividad de indagación, no se espera que arriben a una respuesta final, ya que luego tendrán oportunidad de revisarla.

c) Respuesta abierta. Dependerá de los animales que conozcan y mencionen. A su vez, podrán utilizar diversos criterios para ubicar esos animales en los grupos que formaron en el punto anterior. Luego, tendrán oportunidad de revisar sus respuestas.

PÁGINA 27

Se espera que los alumnos puedan afirmar que los seres humanos pertenecen al grupo de los animales y que cumplen con todas las características de ese grupo: consumen otros seres vivos, se desplazan, son visibles a simple vista, etcétera.

PÁGINA 29

Técnicas y habilidades

More compara las características de su perro con la de otros perros. Se presenta un modelo de cuadro:

Los animales		
	Vertebrados	**Invertebrados**
Presencia de huesos	Poseen columna vertebral y otros huesos.	No poseen columna vertebral ni otros huesos.

PÁGINA 31

Repaso hasta acá

- **a)** ... poseen un esqueleto formado por la columna vertebral y otros huesos más. **b)** ... carecen de una columna vertebral y huesos; **c)** ... liviano; **d)** ... reptando; **e)** ... ovíparos u ovovivíparos; **f)** ... dentro de la panza de una mamá.

- Se presenta un modelo de cuadro:

Aspectos de comparación	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Peces
Ambiente que habitan	Acuáticos y aeroterrestres	Aeroterrestres y acuáticos	Aeroterrestres y acuáticos	Aeroterrestres y acuáticos	Acuáticos
Cubierta del cuerpo	Pelos	Plumas	Escamas duras	Desnudos	Escamas
Desarrollo de las crías	Mayoría vivíparos	Ovíparos	Mayoría ovíparos	Ovíparos	Mayoría ovíparos
Ejemplo	Caballo	Gaviota	Lagartija	Rana	Salmón

PÁGINA 34

¿Qué aprendí?

1. a) **Vertebrados:** jirafa, delfín, tortuga. **Invertebrados:** lombriz, pulpo, vaquita de San Antonio.

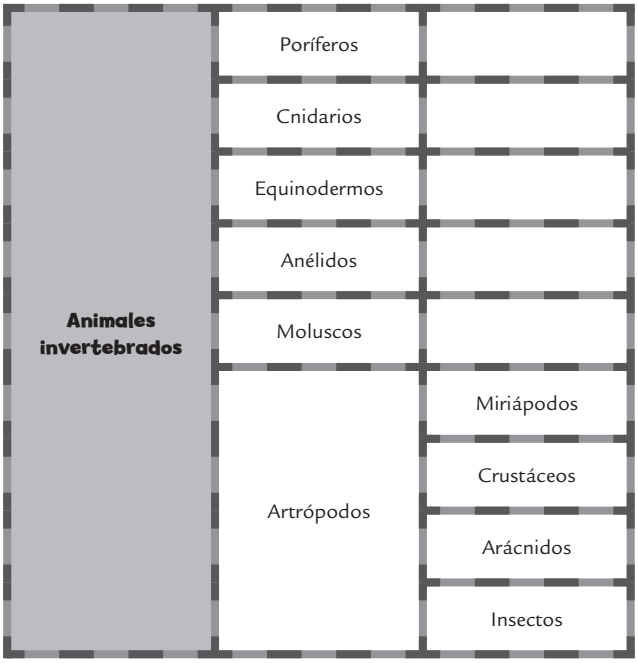
b) Podría seguir clasificando a los seres vivos de la siguiente manera: por ejemplo, los vertebrados, en mamíferos (jirafa, delfín, con este último, podrían tener dudas), reptiles (tortuga). Y los invertebrados, en: anélidos (lombriz), moluscos (pulpo), artrópodo (vaquita de San Antonio, que es un insecto).

c) Los grupos que no están representados son los peces, los anfibios y las aves, para el caso de los vertebrados. Y los cnidarios, los poríferos, los equinodermos, para el caso de los invertebrados.

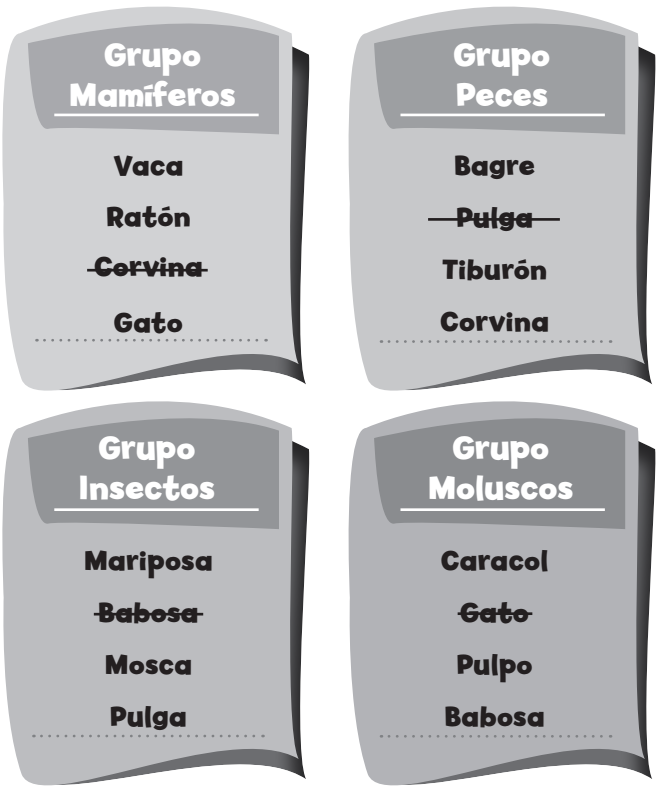
2. Encontró un crustáceo, porque tenía un exoesqueleto y más de ocho patas articuladas, como por ejemplo, el cangrejo.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

3. Los cuadros pueden ser diferentes, pero se espera que muestren este tipo de relaciones.



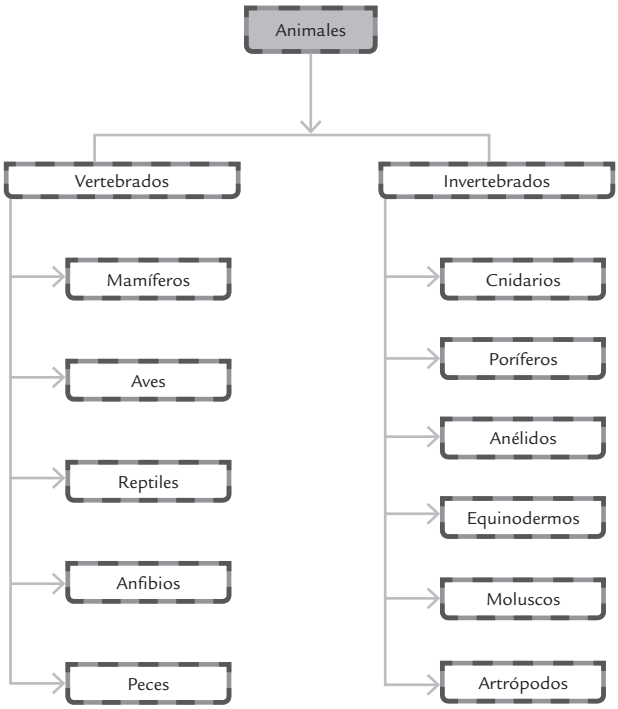
4.



PÁGINA 35

5. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

7. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



El esquema de artrópodos deberá reflejar los grupos presentados en el capítulo.

4 Las plantas, los hongos y los microorganismos

PÁGINA 36

¿Qué sé?

a) Los alumnos podrán expresar de diferentes maneras lo que observan: durante la experiencia se "pudrió la naranja", se "echó a perder", se "descompuso", "actuaron organismos", "se llenó de moho", etc. La intención es que ellos se den cuenta de cuánto conocen acerca de este fenómeno cotidiano en el que intervienen hongos microscópicos.

b) El objetivo de esta pregunta es que los alumnos relacionen la naranja con el grupo de las plantas y los mohos con el de los hongos microscópicos. La idea es valorar el estado de conocimiento sobre el mundo de plantas (producen su propio alimento), hongos (heterótrofos que no se desplazan) y microorganismos (seres imposibles de ser vistos a simple vista). Estos temas fueron tratados en capítulos anteriores.

PÁGINA 37

Se espera que los alumnos puedan reconocer en el entorno cotidiano algunas especies trepadoras, epífitas o fijas al suelo. Es interesante que compartan con otros la información que poseen generando algún tipo de registro grupal, con el fin de gestar discusiones e intercambios, enriqueciendo la diversidad de especies en cada categoría.

PÁGINA 41

Repaso hasta acá

Grupo de organismos	**Características**
Árboles	Presentan un tallo leñoso y ramificado
Hongos	Presentan trono leñoso y único
Arbustos	Se alimentan de material orgánico

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

- **a)** Falso. Las plantas epífitas crecen "en el aire" sujetas a otras plantas.
  b) Verdadero. No es posible que habiten desiertos con poca humedad.
  c) Falso. Algunos hongos pueden ser tóxicos, como el moho de la fruta o del pan.
  d) Verdadero. Porque ese es su hábitat natural.

PÁGINA 43

Técnicas y habilidades

- El texto habla del uso y la elaboración del papel, y reflexiona sobre el uso responsable de este. Es posible que haya diferencias en las respuestas, pero en líneas generales se trata de eso.
- Los alumnos podrán revisar sus respuestas iniciales y cotejarlas luego de haber leído la descripción de lo que son temas y subtemas.
- Los chicos podrán decir que el título del texto y el tema que trata se relacionan porque muchas veces se hacen avioncitos con papel. También podrían decir que no se relaciona porque no es claro y explícito, hacer avioncitos de papel no sería un "uso" o, al menos, no el habitual. Es importante que puedan expresar sus justificaciones.
- Algunos subtemas podrían ser los relacionados con los pasos específicos de la elaboración del papel ya que aportan mucha información. Por ejemplo, cuando menciona que se talan los árboles, que luego se muelen, que se calientan, que se tratan con productos químicos, etcétera.

PÁGINA 44

¿Qué aprendí?

1. **a)** Los alumnos podrán identificar el tallo, las hojas y las flores. Podrían mencionar que la planta tiene raíces, aunque no las vean en la foto.
b) Según su tallo, es un arbusto porque esta estructura es leñosa y ramificada.

2. Los alumnos podrán identificar como plantas las margaritas, el ombú y los musgos. Los champiñones son hongos. Pueden clasificarlas en hierbas (margaritas) y árboles (ombú) teniendo en cuenta las características de sus tallos. También pueden diferenciar entre plantas con flores (margaritas) y plantas sin flores (musgos).

3. **a)** Se espera que los alumnos elijan la segunda opción. Las esporas de los hongos, que son microscópicas y están en el aire, cuando llegan al pan encuentran el medio nutritivo adecuado para desarrollarse y generar nuevos hongos.
b) Se espera que el pan lactal húmedo, en un lugar cálido y con el correr de los días, también desarrolle estos hongos. Cuando se guardó en la bolsa, tenía esos hongos sobre su superficie y luego, con las condiciones apropiadas, se produjo el desarrollo y crecimiento.

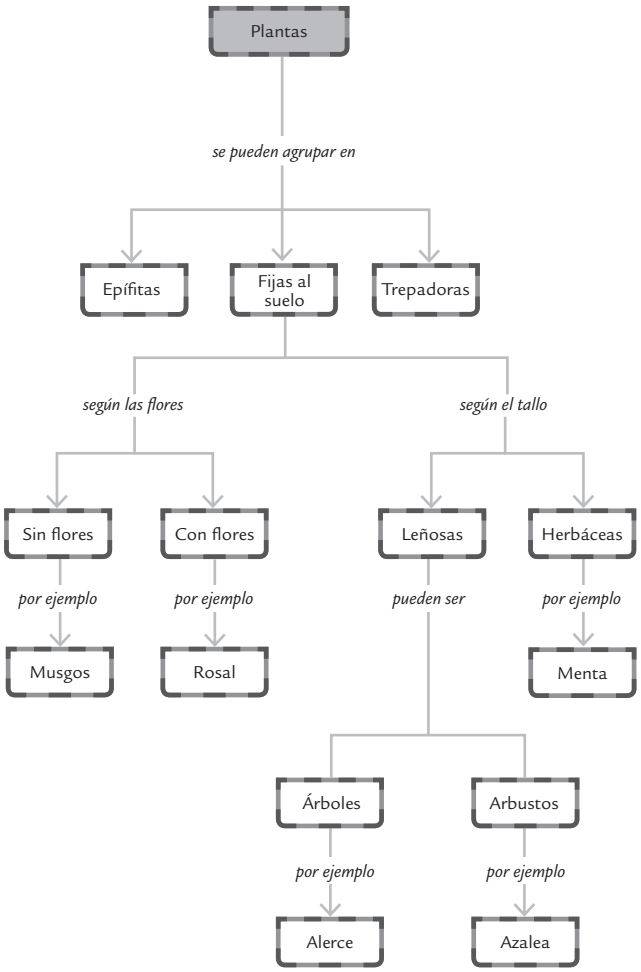
4. **a)** Los hongos *se alimentan de seres vivos o restos de ellos.*
b) El moho pertenece al grupo de *los hongos*.
c) *No todos* los hongos son comestibles.

5. **a)** Se espera que los alumnos reconozcan la presencia de microorganismos y le den la razón a la mamá.
b) Esta pregunta refuerza la anterior y busca la confirmación de la presencia de microorganismos en las manos de Ámbar.
c) En este caso se busca que los alumnos comenten que este tipo de microorganismos pueden ser perjudiciales para la salud.

PÁGINA 45

6. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

8. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



5 Las adaptaciones al ambiente aeroterrestre

PÁGINAS 46

¿Qué sé?

a) Debería secarse primero el trapito que está estirado. Al estar expuesto al sol, se puede secar más rápido que uno enrollado que puede retener más el agua. La idea es que los chicos puedan hacer hipótesis y pensar una posible respuesta. Luego, con el desarrollo del capítulo tendrán oportunidad de cotejar si fue correcta, completa o no.
b) Una hoja de helecho estaría representada por el trapito estirado y una espina de cactus, por el trapito enrollado.
c) Las plantas que viven en el desierto suelen tener espinas, que son sus hojas, que al estar cubiertas por una cutícula impermeable evitan la pérdida de agua. No se espera que los chicos mencionen tantos detalles en esta instancia, al menos pueden decir que deben tener características particulares y distintas de otras plantas que les permiten vivir en ese ambiente.

Los alumnos podrán elegir algún ser vivo y analizarlo a la luz de estos contenidos. Podrán identificar diversas adaptaciones. Por ejemplo, podrían decir que las alas de los pájaros les permiten volar. El interés de esta actividad radica en que compartan información para enriquecer sus conocimientos a partir de los de otros.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

PÁGINA 51

Repaso hasta acá

- **a)** Forma; **b)** Conducta; **c)** Forma; **d)** Funcionamiento.
- Alas llamativas – Mariposas – Permiten el mimetismo en diversos ambientes. Espinas – Cactus – Impiden la desecación del organismo y lo protegen. Hojas anchas – Helecho – Absorben más luz en lugares poco iluminados. Giba de grasa – Camello – Reserva sustancias que se vuelven necesarias en lugares desérticos.
  Ejemplo de oración: Algunas mariposas poseen alas llamativas que les permiten el mimetismo en diversos ambientes.

PÁGINA 53

Técnicas y habilidades

- El objetivo del experimento es estudiar las adaptaciones de dos plantas en relación con el ambiente en que viven, en este caso, en relación con el agua. Los materiales son las plantas, las macetas, la arena y la regadera. Los resultados serían que el helecho se secó porque no se regó lo suficiente y, en cambio, el cactus, como reserva agua, puede vivir un tiempo más aunque no reciba agua del ambiente. Es importante trabajar en equipo, así cada uno puede expresar sus hipótesis y además se pueden dividir las tareas.
- El objetivo es que intenten diseñar un experimento, planificarlo. Si no tienen ideas iniciales, es posible sugerirles que hagan una investigación inicial de los hábitos de estos organismos.
  Podrán decir que la experiencia podría realizarse en el patio o en el jardín de sus casas, usando el Sol como fuente de luz.
- Esta pregunta busca afirmar la idea del ítem anterior sobre la planificación cuidadosa del experimento. Además de las lombrices, podrían usar una caja, tierra húmeda, una fuente de luz (si no pueden hacerlo al sol), un cuaderno de registro, etcétera.
- Esta actividad propone que ellos pongan en práctica el experimento. Es muy interesante que luego de llevarlo a cabo, reconozcan si el experimento necesita ajustes.
  Los resultados observados deben girar alrededor de la adaptación de comportamiento: las lombrices se alejan de la luz.

PÁGINA 54

¿Qué aprendí?

1. **a)**, **d)** y **e)** pertenecen al grupo de adaptaciones posibles de encontrar en ambientes fríos.
b) Puede pertenecer a un ambiente donde hay aves que se alimentan de semillas o frutos duros.
c) Los troncos y tallos elevados son adaptaciones que pueden encontrarse en una selva o bosque.
f) El almacenamiento de agua es típico de plantas que habitan desiertos cálidos.

2. 1.° Esta experiencia busca que los chicos puedan observar que los caracoles se desplazan arrastrándose por el suelo (o el vidrio en esta experiencia. 2.° Al tocarlos, podrán ver el comportamiento de estos animales que se meten en su caparazón y de esta manera se protegen. Puede relacionarse con una adaptación a su ambiente.

3. **a)** El texto menciona: cuerpos redondos y grandes, y orejas, hocicos, patas y colas, cortas; capa de grasa aislante, pelos blancos y huecos que atrapan el aire caliente.
b) Esas adaptaciones les permiten mantener el calor en el ambiente frío y además pasar inadvertidos al mimetizarse con el color de la nieve.
c) Si un oso viviera en un ambiente con temperaturas elevadas las adaptaciones que le permitirían habitarlo deberían relacionarse con la pérdida de calor y no con la retención del calor. Deberían ser similares a las de los animales que viven en el desierto cálido.

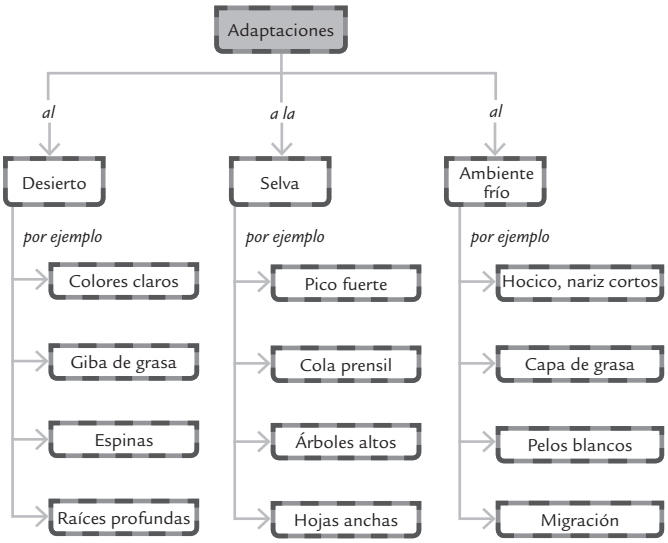
4. **a)** Se estaban estudiando las adaptaciones de los animales relacionadas con la temperatura y la cubierta corporal.
b) Un animal con cuerpo descubierto podría vivir en la selva porque otros ambientes serían extremos. Si bien la falta de cobertura sería favorable en el desierto durante el día, no ocurriría lo mismo al caer la noche. Por otro lado, sin grasa adicional no podría vivir en el ambiente frío.

5. La serpiente no posee patas y se desplaza reptando gracias a la forma de su cuerpo.
La gaviota es un ave que posee alas y huesos livianos que les permiten desplazarse volando.
Las vicuñas poseen cuatro patas con las que pueden caminar o correr.

PÁGINA 55

6. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

8. El mapa conceptual se completa con la siguiente información:



Las ventajas que los alumnos expliquen se relacionarán con los ejemplos que hayan usado para completar el esquema. Por ejemplo, podrían decir que los colores claros que tienen algunos animales les posibilitan mimetizarse con el suelo del ambiente del desierto y así evitar ser advertidos por sus predadores.

6 Los ambientes y el ser humano

PÁGINA 56

¿Qué sé?

a) En ambas imágenes se está representando la acción del viento sobre el suelo. En la imagen **1**, sobre un suelo sin vegetación (por eso hay tierra afuera de la bandeja, no tiene vegetación que lo proteja de los agentes erosivos), y en la imagen **2**, sobre un suelo con vegetación. Si bien es probable que los alumnos no justifiquen debidamente lo observado, se busca que piensen y formulen diversas hipótesis sobre cuáles podrían ser las causas de lo que observan en las imágenes propuestas.
b) Con esta pregunta se busca que los alumnos reflexionen sobre la intervención del ser humano (cuando tala los árboles sin control) y sus consecuencias. El suelo queda desprotegido y eso provoca un impacto ambiental negativo. Al finalizar el capítulo tendrán oportunidad de revisar sus respuestas.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

PÁGINA 58

Respuesta abierta. Dependerá de la zona en donde vivan los alumnos. Podrán mencionar basura en el suelo, gases de los automóviles o colectivos, etcétera.

PÁGINA 59

Repaso hasta acá

- *Recursos naturales*: están en el ambiente y son, el agua para beber, el aire que respiramos, madera para fabricar muebles, etcétera.
  Desertificación: proceso que se produce cuando se talan árboles sin control y el suelo queda desprotegido y expuesto a la erosión; con el tiempo, se puede transformar en un desierto.
- La contaminación ambiental es la presencia en el agua, en el aire o en el suelo, de cualquier material extraño que puede dañar a los seres vivos.

Contaminación ambiental		
Del aire	**Del suelo**	**Del agua**
Ej.: gases tóxicos.	Ej.: acumulación de basura.	Ej.: desechos contaminantes liberados a las cañerías.

- La basura se clasifica en biodegradable (de origen animal o vegetal) y no biodegradable (tarda mucho tiempo en desintegrarse). Para evitar su acumulación se puede disminuir o reducir la producción de desechos no biodegradables. Por ejemplo, evitar el exceso de uso de envases plásticos y elegir los de papel o cartón. Otra opción es volver a utilizar o reciclar materiales.

PÁGINA 61

Técnicas y habilidades

- Se espera que los alumnos puedan empezar a analizar las fotos atendiendo no solo a los aspectos visibles, sino también a los que pueden inferirse. Para el ejemplo presentado, los alumnos pueden mencionar que las dos fotos hacen referencia a ambientes aeroterrestres. En el caso del basural, pueden mencionar que la basura fue llevada por el ser humano. Esto provoca contaminación en el ambiente, mal olor si se trata de basura que se descompone, etc. En la segunda foto puede verse una industria instalada, en la que también interviene el ser humano y que afecta el ambiente debido a la emanación de gases al aire.
- Respecto de la actividad en la que deben buscar fotos, tendrán que describirlas y redactar los epígrafes, las respuestas dependerán de las imágenes que consigan. La idea es que puedan ver más allá de lo que se muestra en la foto y pensar otras cosas, como en los ejemplos presentados inicialmente. El intercambio con los compañeros enriquecerá el trabajo.

PÁGINAS 62

¿Qué aprendí?

1. Se espera que los alumnos puedan pensar que antes de la construcción de la ciudad el ambiente era totalmente natural. En el texto que los alumnos elaboren podrán reflejar las siguientes diferencias: el hombre taló árboles para construirla, construyó tendidos eléctricos, pavimentó calles, etcétera.

2. El primer texto corresponde a siembra directa y el segundo a rotación de cultivos.

3. Respuestas correctas: b) Porque además de ser nocivos en otros aspectos, contaminan el suelo por muchos años porque no son fáciles de degradar. c) Porque se evita la acumulación de basura que pueda provocar contaminación ambiental, olor desagradable y enfermedades. d) Porque el suelo se "lava" y pierde nutrientes, y queda más expuesto los contaminantes. e) El viento puede transportar esos desperdicios.

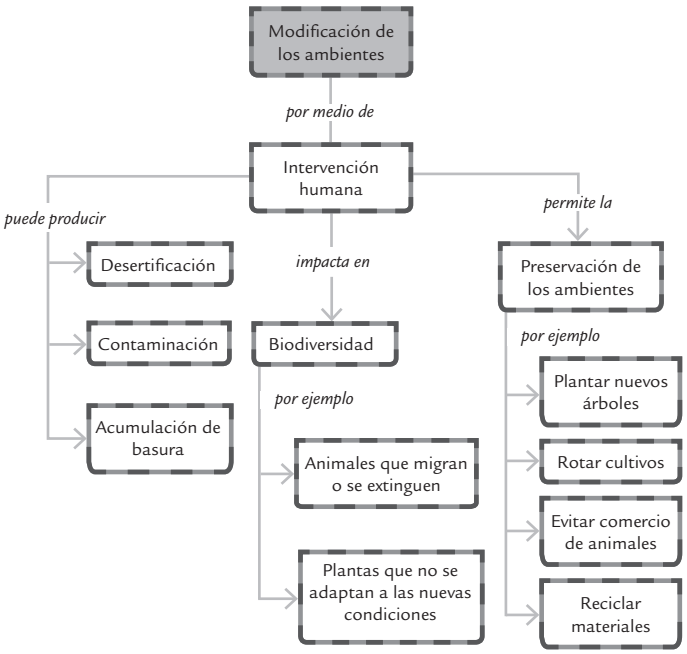
4. **a)** El ambiente que recorrieron Pau y Nico es natural, allí no hay una intervención negativa del hombre, ya que en el relato se mencionan sonidos que pueden escucharse cuando no hay contaminación auditiva. Hay muchos árboles y eso puede diferenciarse de la imagen de la actividad 1, en la que no hay vegetación debido a la acción del ser humano.

b) El Parque Nacional Nahuel Huapi fue creado en 1922 por el doctor Francisco Pascasio Moreno. Es el más grande de nuestro país. Protege una extensa área representativa de la región andina del norte de la Patagonia. Se encuentra ubicado en el sudoeste de la provincia del Neuquén y noroeste de Río Negro. En él podemos encontrar bosques de arrayanes, el lago Nahuel Huapi, el cerro Tronador, además de montañas, valles, lagunas, y una variada flora y fauna.

PÁGINA 63

5. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

7. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



7 El sostén y el movimiento en el ser humano

PÁGINA 64

¿Qué sé?

a) Porque son partes diferentes, en cuyo interior hay huesos diferentes y se mueven independientemente una de otra.

b) Los elásticos se estiran y luego vuelven a su longitud original.

c) Se representaron los huesos mediante los cartones, la articulación entre pie y pierna mediante el ganchito y los músculos con los elásticos. Los alumnos podrían no conocer las funciones de cada una de las partes, pero es posible que digan que se relacionan con el sostén y el movimiento. Luego, tendrán oportunidad de revisar sus respuestas.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

PÁGINA 67

Se espera que los chicos puedan experimentar que pueden hacer algunos movimientos y otros no. Si bien son articulaciones móviles, también tienen algunas limitaciones.

PÁGINA 69

Repaso hasta acá

- **a)** El esqueleto otorga sostén, forma y protección a algunos órganos del cuerpo.
  b) Huesos largos: son más largos que anchos. Se encuentran en las extremidades y permiten la realización de movimientos amplios. Huesos cortos: son pequeños, como las vértebras. Su largo, ancho y grosor son similares. Intervienen en movimientos reducidos. Huesos planos: el largo y el ancho predominan sobre el grosor. Forman estructuras de protección de órganos internos y de sostén de las extremidades.
  c) Se espera que los alumnos muestren en sus dibujos que el cuerpo sin esqueleto no sería capaz de mantener su forma, la persona se "derramaría" por el suelo, mientras que con la presencia del esqueleto la misma persona se mantiene erguida.
- **a)** Verdadero.
  b) Falso. Las articulaciones fijas o suturas son solamente puntos de unión, no permiten el movimiento. Las articulaciones semimóviles, en cambio, son simples discos de cartílago y permiten movimientos muy reducidos.
  c) Falso. Existen músculos involuntarios, cuyos movimientos son independientes de la voluntad como, por ejemplo, los que producen los movimientos en el tubo digestivo**.**
  d) Verdadero. El tendón tira del hueso para producir el movimiento cuando el músculo se contrae y relaja. Si se corta, esto no es posible.
- Los músculos que se ponen en acción cuando tenemos dolor de panza o retorcijones son los músculos involuntarios: no podemos decidir si queremos moverlos o no.

PÁGINA 70

Respuesta abierta. Los alumnos podrían mencionar que no se deben exigir los músculos, que se debe comenzar con poca actividad física e ir incrementando la intensidad paulatinamente.

PÁGINA 73

Técnicas y habilidades

- La diferencia entre ambos modelos es que en el primero el sorbete está entero y en el segundo se cortó en pedacitos. Los alumnos pueden decir que el que representa mejor la columna vertebral es el modelo **2** porque permite movimientos. Si bien las articulaciones de las vértebras no tienen tanta movilidad, en el modelo **1** es una estructura única sin ninguna posibilidad de movimiento.
- El modelo (como tal) representa en cierta medida la columna y sus movimientos. Podrían decir que lo que no se ha tomado en cuenta son las articulaciones entre las vértebras.
- Las articulaciones podrían representarse, por ejemplo, con plastilina que serían los cartílagos (discos de cartílago, en el caso de las articulaciones entre las vértebras).

PÁGINA 74

¿Qué aprendí?

1. **a)** Articulación; **b)** Huesos; **c)** Músculo; **d)** Salud; **e)** Calcio; **f)** Accidente; **g)** Posturas.

2. **a)** La articulación móvil permite movimientos amplios, mientras la semimóvil solo permite movimientos reducidos.
b) Los huesos cortos poseen alto, ancho y grosor similares, mientras que en los huesos planos, el alto y ancho predominan sobre el grosor.
c) El músculo voluntario requiere de nuestra voluntad para contraerse y relajarse, mientras que el involuntario lo hace en forma independiente, controlado por centros cerebrales involuntarios.
d) Un tendón es un tejido que une un músculo al hueso, mientras que el ligamento une dos huesos en una articulación móvil.

3. **a)** Primero se usó la articulación del codo, luego la de la rodilla. En tercer lugar, la del hombro y finalmente la de la cabeza.
b) Articulaciones móviles: codo, rodilla y hombro. Articulación semimóvil: entre vértebras.
c) No se utilizaron las articulaciones fijas, como las que unen los huesos del cráneo.

4. **a)** Cuando la pierna se estira, los músculos isquiotibiales se relajan y los cuádriceps se contraen.
b) Cuando la pierna se dobla, los músculos isquiotibiales se contraen y los cuádriceps se relajan.
c) Antagónicos.

5. Los alumnos deberían elegir las opciones **a)**, **c)** y **d)** porque estas comidas contienen alimentos que fueron elaborados con leche y aportan calcio, mineral necesario para mantener la salud del sistema locomotor.

6. Respuesta abierta. Los afiches realizados dependerán de la creatividad de los alumnos.

PÁGINA 75

7. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

9. El mapa de conceptos se completa con la siguiente información:

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

8 Los materiales y sus transformaciones

PÁGINA 78

¿Qué sé?

a) Una vez que se le da la forma deseada a la arcilla, esta se seca y endurece. Es decir, no vuelve a su forma original.

b) Otro material que se puede amasar como la arcilla es la plastilina o la masa que se prepara con harina, sal y agua. La plastilina no se endurece cuando se seca, pero la masa que se prepara con harina, sal y agua, sí.

c) Otros materiales que se pueden transformar para producir objetos son los metales, la madera y los plásticos.

PÁGINA 82

Otros procedimientos de transformación son: pulir, cepillar, rallar, exprimir, fundir, etcétera.

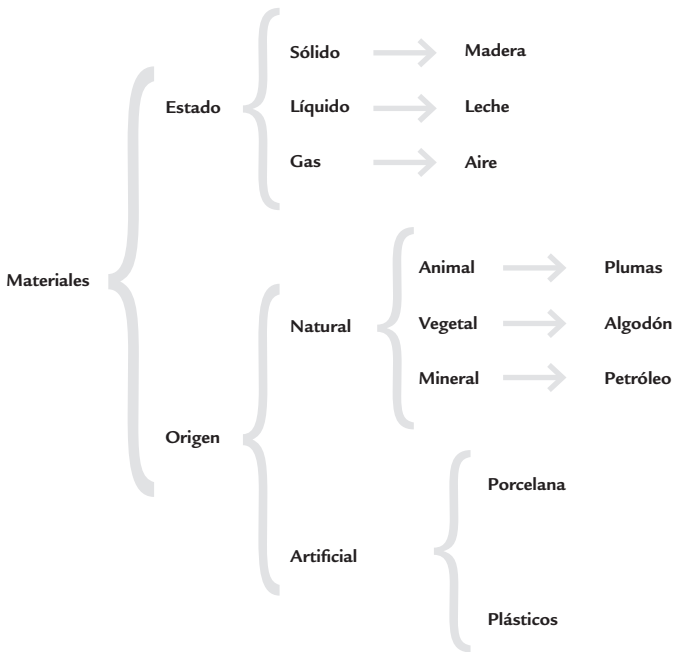
PÁGINA 83

Repaso hasta acá

- **a)** Los materiales pueden tener un origen natural o artificial (fabricados por el ser humano).
  b) El origen de los materiales puede ser mineral, vegetal o animal.
  c) Según su estado físico, los materiales se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos.
  d) Los seres humanos transforman los materiales desde la Antigüedad. Las transformaciones que pueden sufrir los materiales son numerosas y sirven para fabricar nuevos materiales, más útiles y mejores que los naturales. Por ejemplo, una aleación tiene mejores propiedades (no se oxidan, son más resistentes, más duras, etc.) que los metales por separado.
- El hierro metálico es un material de origen artificial (elaborado por el hombre). En la Naturaleza, el hierro se encuentra formando parte de otros minerales y no como metal. Mediante determinados procesos, el ser humano logra obtener hierro metálico al transformar un mineral como la magnetita (que contiene hierro en su composición).

PÁGINA 85

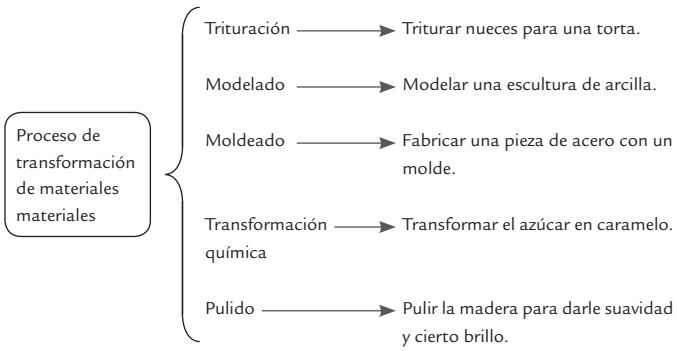
Técnicas y habilidades



Transformaciones de los materiales

¿Cuáles son los procedimientos más comunes usados para transformar un material? Para preparar una comida es necesario realizar diferentes procedimientos, como cortar, pelar, moler, batir, cocinar al vapor, asar, freír, etc. Así, los ingredientes se transforman en una rica comida para saborear. Con muchos otros materiales ocurre algo similar: cambian al aplicar sobre ellos diversos procesos de transformación. Los más comunes son:

- *Trituración:* permite reducir el tamaño de un material (por ejemplo, rocas) mediante el uso de máquinas apropiadas. Para triturar manualmente se puede usar un utensilio llamado mortero.
- *Moldeado:* permite dar la forma deseada a un material mediante el uso de moldes, donde se coloca el material blando o en estado líquido (y en caliente) y se deja enfriar para que endurezca. Es aplicable a plásticos, metales y vidrio.
- *Modelado:* si recordás la experiencia inicial, este procedimiento también permite dar forma a un material. Por lo general, es utilizado en alfarería y en escultura.
- *Pulido:* se realiza en la superficie de los materiales para mejorar su aspecto o permitir su mejor manipulación. Se usa sobre materiales duros, como la madera, la piedra y los metales.
- *Transformación química:* numerosos materiales suelen ser sometidos a algún procedimiento con el fin de modificar alguna de sus características, como la textura, el olor o el sabor. Por ejemplo, con el propósito de evitar que el cuero se eche a perder, se lo trata con productos químicos. De este modo, se obtiene un material duradero y más flexible.



PÁGINA 86

¿Qué aprendí?

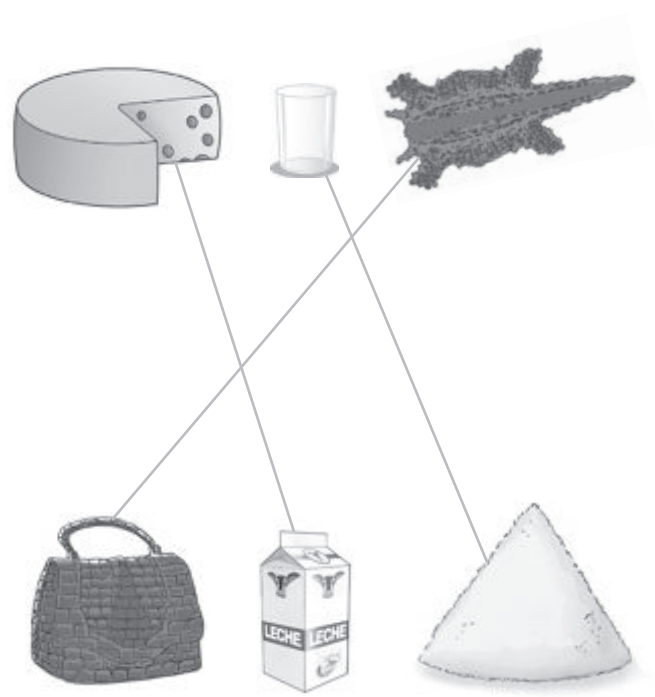
1. Se espera que los alumnos puedan identificar diferentes materiales y decir cuál es su origen. Además, mediante esta actividad, se darán cuenta de que la mayoría de los objetos están fabricados por más de un material. A modo de ejemplo: lápiz, fabricado con madera y grafito (es probable que digan mina de lápiz); la madera es de origen vegetal y el grafito mineral, ambos son materiales naturales con alguna pequeña modificación, como la forma.

2. **a)** Falso. Los primeros plásticos elaborados por el hombre son de principios del siglo XX.
b) Verdadero. Si se pule, la madera queda más lisa y con cierto brillo.
c) Falso. Cuando se los calienta a altas temperaturas, los metales se funden, es decir, pasan del estado sólido al líquido.
d) Falso. La loza es un material cerámico.
e) Falso. La mayoría de los plásticos se obtienen a partir de derivados del petróleo.
f) Verdadero. La arcilla y la plastilina se pueden modelar, como se ve en las imágenes de la apertura del capítulo.

3. La botella de gaseosa no está hecha con un material cerámico sino con un plástico denominado PET.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

4.



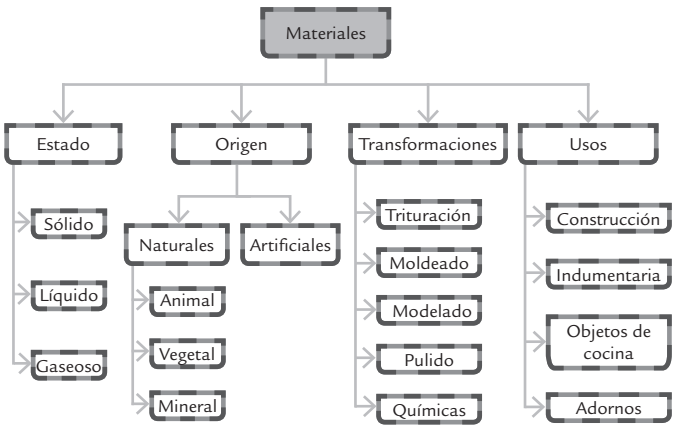
5. **a)** Tipo de material que se obtiene en las canteras; **b)** Materia prima para fabricar vidrio; **c)** Materia prima que se utiliza para fabricar plásticos; **d)** Aleación de cobre y estaño; **e)** Cualquier material que se obtiene de la naturaleza; **f)** Cualquier material fabricado por el ser humano; **g)** Aleación de hierro y carbono utilizada en la construcción; **h)** Material de origen animal utilizado para tejer un pulóver; **i)** Material de origen animal que una vez curtido se usa para fabricar, por ejemplo carteras; **j)** Pasta de madera para fabricar papel.

6. **a)** Pulido; **b)** Moldeado; **c)** Triturado; **d)** Modelado.

PÁGINA 87

7. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

9. El esquema se completa de la siguiente manera:



© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

9 Las propiedades de los materiales

PÁGINA 88

¿Qué sé?

a) La tira de papel opuso menos resistencia a la carga que la tira de cartón, a pesar de que en este último caso la carga fue mayor. Evidentemente no es lo mismo utilizar distintos materiales para construir el puente. Algunos son más resistentes que otros, es decir, tienen mayor capacidad de soportar cargas sin deformarse.

b) La idea es que los alumnos se den cuenta de que la resistencia del cartón es limitada y que tendrán que usar, por ejemplo, una lámina de hierro.

c) Los materiales que se utilizan en la construcción de puentes deben ser adecuados, tanto en propiedades como en cantidades, a la función que tiene que cumplir la estructura. En general, para construir un puente carretero se usa cemento, arena, acero, piedras, agua, etcétera.

PÁGINA 89

Se pueden distinguir mediante el olor, en el primer caso, y el tacto, en el segundo.

PÁGINA 91

Técnicas y habilidades

- En la segunda experiencia mejoró la obtención de datos porque, al colocar los confites, los chicos se independizaron del error que podía ocurrir tratando de "medir" la temperatura con las manos.
- Sí, habría mejorado la precisión porque en ese caso se está utilizando un instrumento de medición que es más preciso que la utilización de las manos o la visualización de la caída del confite.

PÁGINA 93

Repaso hasta acá

- Algunas características de los materiales se pueden apreciar a través de los sentidos, como la textura, el olor, la sonoridad, etc. Sin embargo, los materiales tienen otras propiedades denominadas mecánicas. Algunas de ellas son la dureza, la flexibilidad, la resistencia, la ductilidad, la maleabilidad, etc. Las principales familias de materiales son: cerámicos, metales, maderas y plásticos. Los cerámicos, en general, tienen gran dureza pero son frágiles; los metales suelen ser duros, resistentes y brillosos, cuando se los pule. Las maderas son de dureza variable, tienen aspecto agradable y, en general, suelen ser resistentes. Los plásticos tienen una gran variedad de propiedades. Algunos son duros y otros, blandos. También hay plásticos flexibles y rígidos, opacos y transparentes, frágiles y resistentes.
- Los alumnos podrán responder esta consigna con un cuadro como el siguiente:

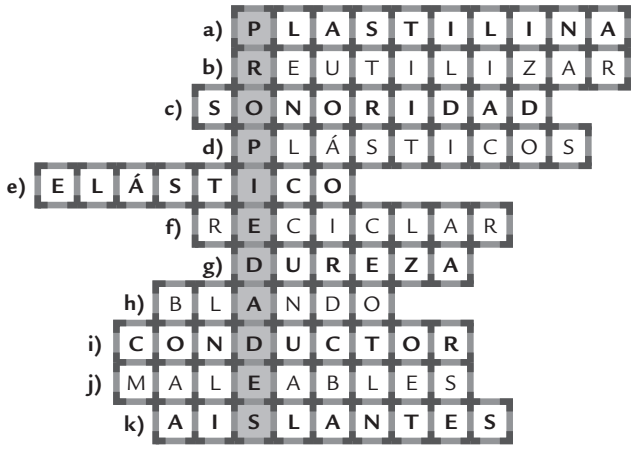
	Blando	Frágil	Elástico	Dúctil	Flexible	Rígido	Resistente
Telgopor	X	X				X	
Vidrio		X				X	X
Goma	X		X		X		
Alambre				X	X		

- **a)** Aislante; **b)** Conductor; **c)** Conductor; **d)** Aislante.

PÁGINA 96

¿Qué aprendí?

1. El acróstico se resuelve de la siguiente manera:



a) Plastilina; **b)** Volver a utilizar un material con otro fin; **c)** Sonoridad; **d)** Materiales fabricados a partir de derivados del petróleo; **e)** Elástico; **f)** Procesar nuevamente el material para utilizarlo en la fabricación de objetos; **g)** Dureza; **h)** Material que se raya con facilidad. **i)** Conductor; **j)** Metales que pueden ser convertidos en láminas sin que se rompan; **k)** Aislantes.

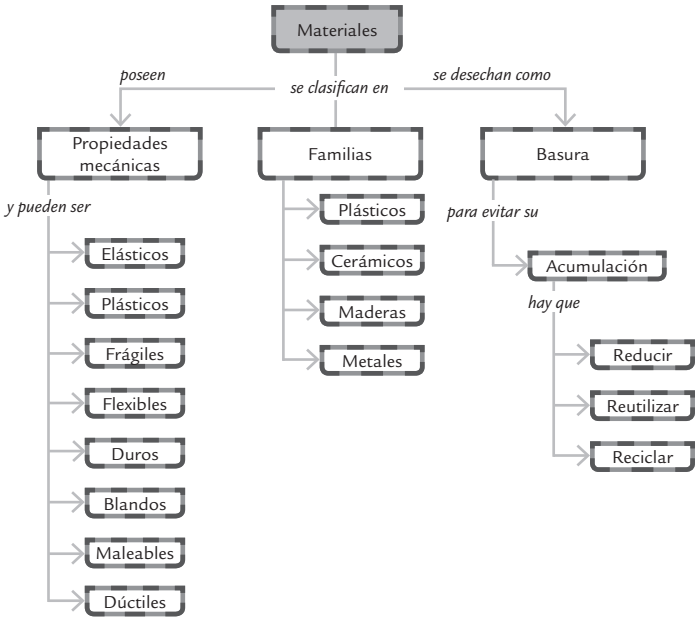
2. Juguete: plástico, blando.
Trompo: madera, dura.
Bolitas: vidrio, frágil.
Medias: algodón, suave.

3. **a)** Correcta.
b) Como generalmente son materiales blandos, los cerámicos se usan en la industria textil. Los cerámicos son materiales duros que se usan en la industria de la construcción.
c) Si se calienta la madera, esta se ablanda y se la puede moldear para modificar su forma. Si se calienta la madera, se quema.
d) Todos los plásticos son materiales naturales. Todos los plásticos son materiales artificiales.
e) Los materiales resistentes, como la goma, son difíciles de deformar. La goma es un material elástico que recupera su forma original después de haber sido deformado.

4. La importancia de fabricar bioplásticos es evitar la acumulación de plásticos convencionales, ya que estos demoran cientos de años en degradarse.

5. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

7. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



10 Las fuerzas magnéticas

PÁGINA 100

¿Qué sé?

a) En **A**, la bolita de hierro desvía su trayectoria al impactar contra el libro. En **B**, la bolita de hierro desvía su trayectoria porque es atraída por el imán y queda pegada a él.
b) Porque se produce la atracción magnética entre el imán y el hierro.
c) En **A**, cualquiera de las bolitas desviarían su trayectoria al impactar contra el libro. En **B**, las bolitas desviarían su trayectoria al chocar con el imán, pero no quedan pegadas a él.

Esta es una actividad propuesta para que los alumnos verifiquen o no la atracción magnética entre un imán y objetos hechos con diversos metales.

PÁGINA 103

Repaso hasta acá

- Magnetismo → Zona del imán que atrae mayor cantidad de objetos de hierro.
- Polo → Elemento que atrae objetos fabricados con hierro.
- Imán → Fuerza de atracción de los imanes.

- El objetivo de esta pregunta es que los alumnos puedan explicar con sus palabras el efecto que produce la fuerza magnética cuando se enfrentan dos imanes por los polos opuestos (atracción) o por los polos iguales (repulsión).

PÁGINA 104

Con esta actividad los alumnos comprobarán que las fuerzas magnéticas atraviesan ciertos materiales como el papel y también que esta propiedad depende del grosor del material atravesado.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

PÁGINA 105

Técnicas y habilidades

- La propuesta de esta página es que los alumnos realicen algo similar al ejemplo dado pero con un texto perteneciente a alguna de las páginas de este capítulo.

PÁGINA 108

¿Qué aprendí?

1. La frase **b)** es falsa. Los imanes pueden sujetar papeles pero sobre una superficie de hierro o acero.

2. **a)** Los imanes tienen la propiedad de imantar a otros objetos. En la imagen **A**, la frotación del imán sobre el clavo logra imantarlo. Nos damos cuenta porque, en **B**, el clavo imantado atrae los alfileres.
b) Si los alfileres fueran de bronce, el clavo no los atraería.

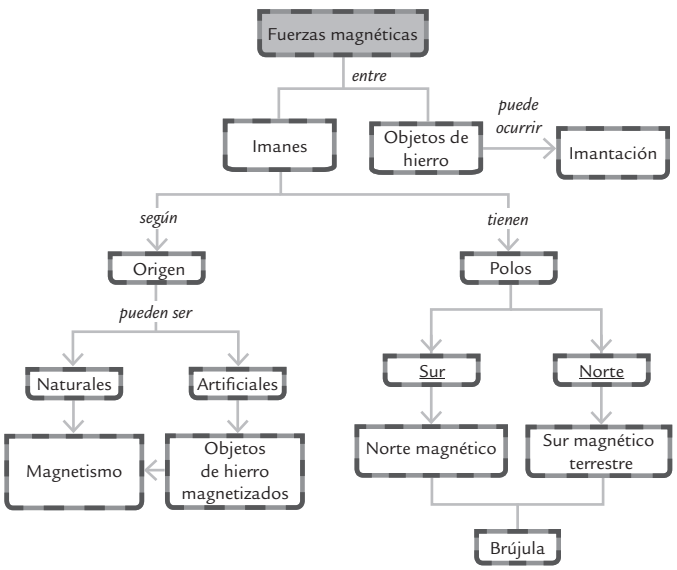
3. **a)** En el primer caso, seguro que son dos polos iguales. Pero no podríamos estar seguros de que son dos polos N, porque también podrían ser dos polos S. En el segundo caso, si bien sabemos que uno es N y el otro, S, no conocemos cuál es cuál.
b) No habría cambios, porque en la primera situación seguirían siendo polos del mismo nombre (se rechazan), y en la segunda, de distinto nombre (se atraen).

4. **a)** Simplemente tendría que tomar el imán marcado y enfrentarlo por uno de sus polos a un polo (por ejemplo, el N) del imán sin pintar. Si los polos se atraen, eso quiere decir que el polo desconocido es S. Con eso ya sería suficiente para saber que el otro polo del imán sin pintar es N. Si hay dudas, esto puede verificarse acercando este último al polo N del imán pintado para notar que ambos se rechazan.
b) El funcionamiento es muy semejante al de la brújula, ya que el imán puede moverse libremente porque está apoyado en la plancha de corcho que flota en el agua. En esas condiciones el imán va a orientarse según la dirección N-S. El N del imán apuntará, entonces, hacia el N geográfico.

PÁGINA 109

5. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

7. El mapa de conceptos se completa de la siguiente manera:



11 Las fuerzas electrostáticas

PÁGINA 110

¿Qué sé?

a) Porque el hilo de agua fue atraído por la lapicera.
b) Si se acerca al hilo de agua una lapicera sin frotar, no se produce ninguna atracción y, por lo tanto, no desvía su trayectoria.

Esta consigna fue propuesta para que los alumnos se den cuenta de que hay gran cantidad de artefactos usados en la vida cotidiana que funcionan gracias a la electricidad.

PÁGINA 113

Repaso hasta acá

- Los materiales están formados por partículas de pequeñísimo tamaño que tienen cargas eléctricas, unas con signo negativo y otras con signo positivo. Se dice que los materiales son eléctricamente neutros cuando el número de cargas positivas que tienen es igual al número de cargas negativas.
- El agua y nuestro cuerpo conducen la electricidad. Por lo tanto, si un material conductor toca el agua de la bañera mientras estamos dentro de ella, o nosotros tocamos el material conductor con nuestro cuerpo, podemos recibir una descarga eléctrica.

PÁGINA 114

Cuando se frota la lapicera con el paño, este arranca cargas negativas de la lapicera, la cual queda cargada positivamente. Por lo tanto, el paño se carga negativamente. El pasaje de cargas se podría indicar con flechas.

PÁGINA 117

Técnicas y habilidades

- Cuando se comunican los resultados de una experiencia mediante un informe, es útil apelar a distintos recursos, como por ejemplo el informe escrito acompañado de ilustraciones, esquemas, cuadros, etcétera.
- La siguiente actividad está relacionada con las páginas 152 y 153 de "Habilidades en acción", en las que se explora el funcionamiento de un electroscopio.
- Para elaborar el informe que comunica los resultados de la experiencia, los alumnos deberán combinar diferentes tipos de recursos.

PÁGINA 118

¿Qué aprendí?

1. **a)** Falso. Cuando un cuerpo se descarga, las fuerzas electrostáticas desaparecen inmediatamente.
b) Falso. Tanto las fuerzas electrostáticas como las magnéticas se manifiestan a distancia.
c) Falso. En los fenómenos electrostáticos es posible obtener cargas por separado.
d) Verdadero.
e) Verdadero.

2. Para separar a la persona y evitar que la corriente llegue a nosotros, lo más indicado es utilizar un objeto hecho con un material aislante, como el palo de madera de una escoba o una varilla resistente de plástico.

3. **a)** A partir de lo estudiado en el capítulo, los alumnos saben que el vidrio tiende a perder cargas negativas. Por eso, al ser frotada con la franela, cada varilla de vidrio queda con exceso de cargas positivas (o sea, cada una queda cargada positivamente). Entonces, como ambas tienen la misma carga, si se acerca una varilla a la otra, estas se repelen.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

b) Ya hemos visto que, después del frotamiento, la varilla se carga positivamente y la franela queda con cargas negativas. Al ponerse ambas en contacto, se restablece el equilibrio de cargas y las dos quedan en estado "eléctricamente neutro".

c) Como hay cargas en la pantalla del televisor, estas van a viajar hacia las hojuelas del electroscopio, que en consecuencia van a separarse.

4. **a)** En la imagen puede verse que las fuerzas electrostáticas atraviesan el recipiente y atraen a los papelitos. Atraviesan el vidrio.

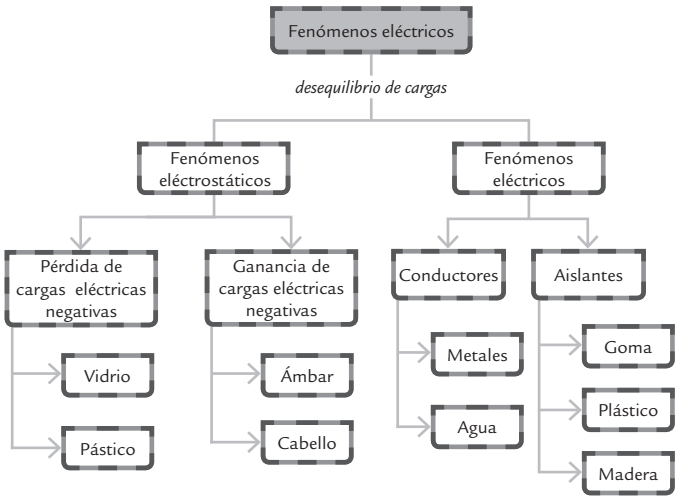
b) Sí, en este aspecto las fuerzas electrostáticas se parecen a las fuerzas magnéticas.

5. La herramienta más apropiada es la **B** porque está recubierta por un material aislante que impide que el electricista esté en contacto con los conductores eléctricos.

PÁGINA 119

6. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

8. El mapa de conceptos se completa de la siguiente manera:



12 La Tierra

PÁGINA 122

¿Qué sé?

a) En el primer caso, el lápiz sigue viéndose a medida que se aleja de los ojos del espectador. En el segundo, el lápiz va perdiéndose de vista y deja de verse cuando se encuentra del lado de la pelota, opuesto al espectador.

b) La última parte del barco que desaparece detrás del horizonte sería el mástil.

c) Si los barcos navegaran sobre un mar plano, ocurriría lo mismo que en el caso del lápiz y el libro. Aunque avanzaran hacia el horizonte, seguirían viéndose.

Los planetas que giran alrededor del Sol son Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

PÁGINA 125

Técnicas y habilidades

- Si la distancia entre Ushuaia y La Quiaca es de aproximadamente 5.000 km y esta "unidad de medida" entra 8 veces en la circunferencia ecuatorial terrestre, quiere decir que la medida de esta es de aproximadamente 40.000 km.
- Se supone que los alumnos encontrarán variaciones en las mediciones hechas con la palma de la mano, ya que el tamaño de cada mano difiere. Con la cinta métrica flexible habrá cierta dificultad para manejarla pero la medición será más precisa que con las manos, mientras que con el centímetro de costurera la medición será más precisa porque es más fácil de manejar.

PÁGINA 126

Las personas que están en el Hemisferio Norte son las que ven la otra mitad de la bóveda celeste.

PÁGINA 127

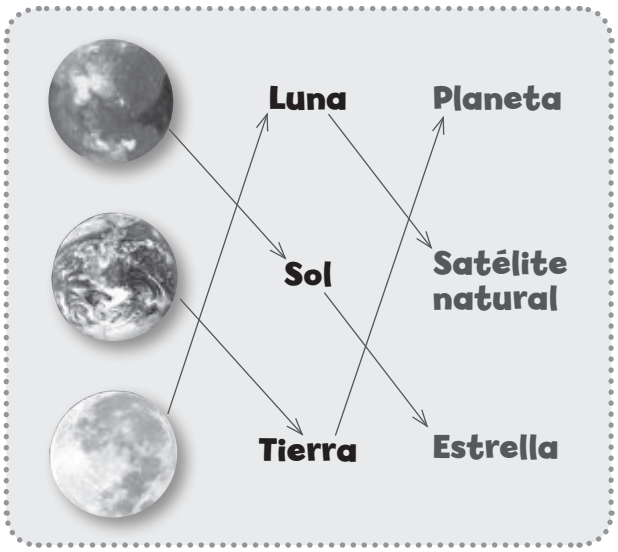
Repaso hasta acá

- La circunferencia ecuatorial terrestre es ligeramente mayor a la circunferencia polar debido al achatamiento de nuestro planeta en los polos y al abultamiento en el Ecuador.
- Cielo diurno: nubes, Luna, Sol. Cielo nocturno: estrellas, Luna, algunos planetas, como Marte o Venus.

PÁGINA 130

¿Qué aprendí?

1.



2. La opción incorrecta es la **c)**. La Luna refleja la luz del Sol.

3. **a)** Amanecer; **b)** Oeste; **c)** Día; **d)** Bóveda celeste.

4. **A:** Mediodía. El Sol está arriba de la cabeza del personaje, en la zona norte.
B: Mañana. El Sol está elevándose por la zona este.
C: Tarde. El Sol está poniendo por la zona oeste.

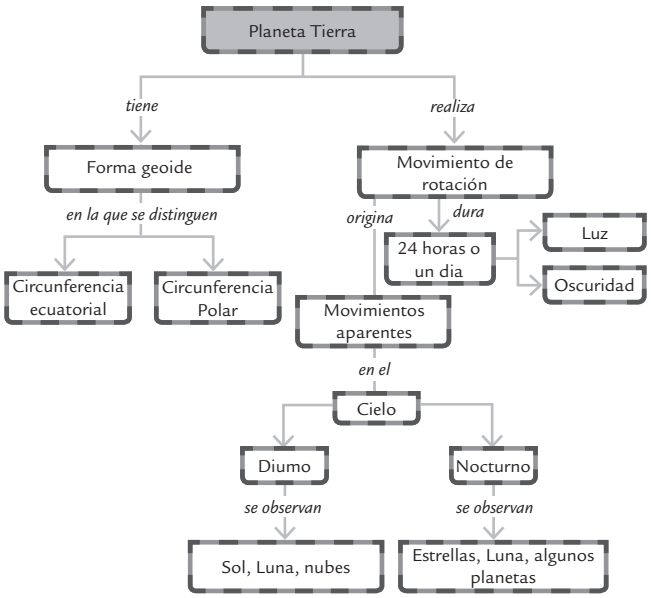
5. En la zona izquierda de la imagen todavía es de día, mientras que en la zona derecha ya es de noche. Se observa la oscuridad sobre esa zona y las luces encendidas en las grandes ciudades.

PÁGINA 131

6. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

8. El esquema se completa de la siguiente manera:



13 Los subsistemas terrestres: la geosfera

PÁGINA 132

¿Qué sé?

a) La idea de este análisis es que los alumnos piensen que la Tierra no es una esfera hueca, sino que está formada por diferentes estratos rocosos. Por eso el modelo que deberían elegir es el **B**.

b) La estructura del huevo duro da una idea de cómo es el interior de nuestro planeta, con sus diferentes partes: corteza, manto y núcleo. La pista de las erupciones volcánicas debería hacerles pensar a los alumnos que algunas de las rocas que componen la Tierra se encuentran en estado líquido, mientras que otras están en estado sólido.

Se espera que los alumnos representen el sistema Tierra con todos sus componentes.

PÁGINA 135

Técnicas y habilidades

- Para un trabajo de campo sobre los subsistemas terrestres es importante recolectar información sobre los cuerpos de agua, las rocas del lugar, la calidad del aire, si hay o no seres vivos.
- Se espera que los alumnos puedan redactar una guía con los pasos más importantes que hay que seguir para recolectar toda esta información. Por ejemplo, delimitar la zona a estudiar y recoger muestras de cada uno de los subsistemas terrestres, si es posible.

PÁGINA 137

Repaso hasta acá

- Un cuadro posible es el siguiente:

Subsistema terrestre	Características
Geosfera	Está constituida por los materiales sólidos que forman la mayor parte del planeta. En ella se distinguen la corteza, el manto y el núcleo.
Hidrosfera	Comprende el agua líquida y el agua sólida o hielo del planeta. El agua líquida puede ser subterránea o superficial. El agua sólida se encuentra en la nieve y los glaciares.
Atmósfera	Es una capa de gases de miles de kilómetros de espesor que rodea toda la superficie terrestre. Está compuesta principalmente por oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua y partículas muy pequeñas de polvo.
Biosfera	Incluye a todos los seres vivos que habitan las distintas partes de la Tierra.

- **a)** La capa más extensa de la geosfera es el ~~núcleo~~ / manto.
  b) El núcleo es la capa más interna / ~~externa~~ de la geosfera.
  c) Las placas tectónicas se mueven sobre el manto / ~~núcleo~~ de la geosfera.
- Cuando las placas tectónicas se mueven, pueden acercarse, alejarse o rozar. Si se acercan y chocan, o una se mete debajo de la otra, pueden originar cadenas montañosas o volcanes. Si se alejan, el magma sale a la superficie, y si el alejamiento es muy importante, pueden formar cordilleras volcánicas. Si se rozan, producen vibraciones que liberan gran cantidad de energía originando movimientos sísmicos.

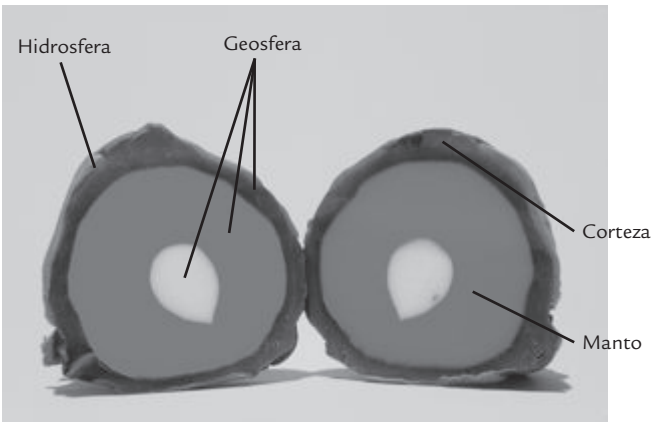
PÁGINA 138

En nuestro país hay numerosos volcanes en la Cordillera de los Andes. Uno de ellos es el volcán Copahue, entre la provincia del Neuquén y la Región del Biobío, en Chile, que todavía se encuentra activo.

PÁGINA 140

¿Qué aprendí?

1. Los rótulos son los siguientes:



2. **a)** Correcto.
b) Incorrecto. Las montañas se originan cuando se acumula gran cantidad de tierra. Las montañas se originan cuando dos placas tectónicas se acercan y chocan o cuando se separan.
c) Correcto.
d) Incorrecto. La lava es un material proveniente del interior del planeta que sale a través de los cráteres de los volcanes y se transforma en magma. El magma es un material proveniente del interior del planeta que sale a través de los cráteres de los volcanes y se transforma en lava.
e) Correcto.
f) Incorrecto. "Maremoto" y "*tsunami*" indican el mismo fenómeno. "Maremoto" y "*tsunami*" son dos fenómenos diferentes. Si el movimiento sísmico se produce en el fondo marino, ocurre un maremoto y el agua empieza a temblar. Pueden aparecer olas enormes, más grandes que un edificio, a las que se les da el nombre de *tsunamis*.

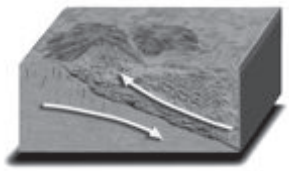
© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

3.

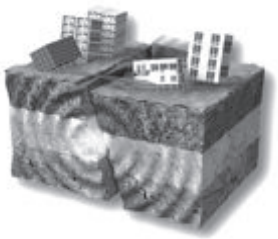
d)

c)

a)



b)

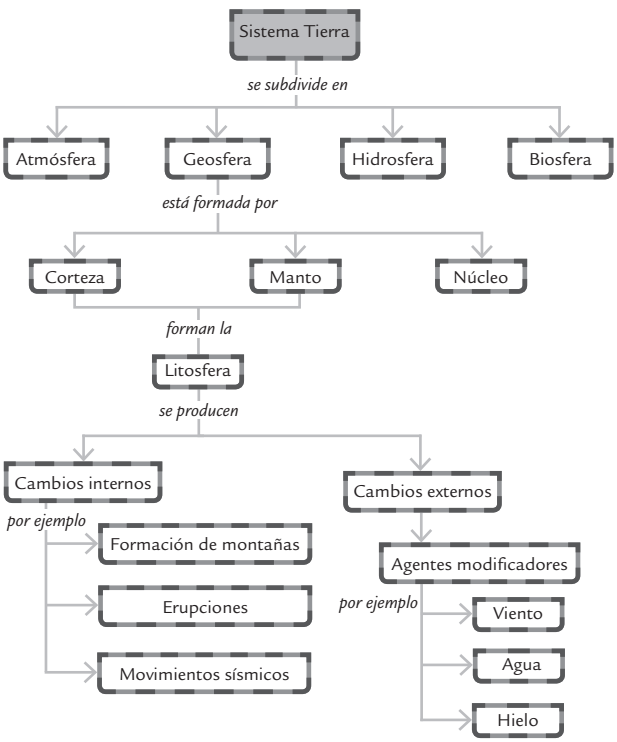


4. Esta actividad servirá para que los alumnos comprueben que los continentes encajan como parte de un rompecabezas, tal como lo pensó Wegener cuando propuso su teoría.

PÁGINA 141

5. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.

7. El mapa se completa de la siguiente manera:



Habilidades en acción

PÁGINA 145

En la apertura titulada "Miramos al mundo con ojos de científicos" se pretende poner a circular las ideas de los alumnos en relación con los modos de conocer privilegiados por las Ciencias naturales para estudiar el mundo natural. Al revisar las técnicas y habilidades que aparecen en el libro, podrán reflexionar sobre ellas y ver cuáles son conocidas y cuáles no.

PÁGINA 146

1. La tierra tiene que estar húmeda porque la falta de agua perjudica a los seres vivos. *Respuesta orientativa para el docente*: los seres vivos que viven bajo tierra necesitan humedad porque algunos de ellos tienen sus superficies respiratorias expuestas al medio, como las lombrices que respiran por la epidermis o los bichos bolita que respiran por branquias y, como toda superficie respiratoria, tiene que estar húmeda para realizar el intercambio gaseoso.

PÁGINA 147

4. Para permitir el ingreso de aire que contiene oxígeno, gas indispensable en el proceso de respiración aeróbica.

5. Aquí se espera que los alumnos puedan poner en juego lo estudiado en el capítulo sobre las adaptaciones. Pueden formular algunas hipótesis, como que los bichos bolita buscarán la humedad, o que las hormigas se alimentarán de las hojas, entre otras.

6. Posiblemente encuentren pequeños invertebrados. También puede ser que encuentren huevos de caracol.

Para seguir pensando

- Sí. A los seres vivos microscópicos. Para estudiarlos hace falta un microscopio.
- Las diferencias tienen que ver con que, en el terrario, a medida que pasa el tiempo los recursos comenzarán a agotarse y es probable que algunos seres vivos no puedan sobrevivir.

PÁGINA 148

2. Porque estamos investigando qué tipo de suelo es el mejor sustrato para la germinación de las semillas de lenteja.

PÁGINA 149

4. Para disminuir los márgenes de error. Si se siembra una sola semilla, y esta no germina porque estaba en mal estado, podemos llegar a una conclusión errónea y pensar que no germinó por el tipo de suelo. En cambio, si sembramos varias y a todas les sucede lo mismo (no germinan), es mayor la probabilidad de que no hayan germinado porque el suelo no es el adecuado.
Porque si se siembran diferentes tipos de semillas no se pueden comparar las causas por las cuales una germinaron y otras no lo hicieron. Quizá, la lenteja no crece en las mismas condiciones que el poroto. Para poder comparar los resultados debemos asegurarnos de que todas las semillas utilizadas crezcan en las mismas condiciones, es decir, bajo las mismas variables.

6. Con esta consigna se espera que puedan pensar qué características serán importantes y cuáles no para establecer las semejanzas y diferencias, un aspecto que no suele ser sencillo para los alumnos. En este caso son todas importantes, salvo si reciben luz (variable controlada) y el tipo de suelo (variable a investigar).

7. Esta actividad tiene por objetivo que los alumnos trabajen construyendo cuadros comparativos. Cada alumno podrá aportar un diseño. Por ejemplo, podrá ser un cuadro de cinco filas (para colocar los tipos de suelos) y seis columnas (para el registro de datos). Posiblemente las semillas puedan germinar en todos los suelos, pero el crecimiento será óptimo en tierra húmeda.

Para seguir pensando

- Para realizar este ensayo se podrían haber usado otras semillas, podrían haberse trabajado con plantines ya germinados y analizar si crecen o no, o haber probado otros suelos.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

- El ensayo sin agua corresponde a la segunda foto (derecha). Nos damos cuenta por el aspecto de la planta, que está marchita y tiene color amarillento.

PÁGINA 150

1. No se debe ingerir ni oler la sal. Si se puede, se debería usar guantes para manipularla, y después de realizar la experiencia hay que lavarse bien las manos.

2. Se trata de un líquido blanco más o menos viscoso.

PÁGINA 151

4. A medida que amasamos, el material comienza a tener menos viscosidad. Es un poco elástico.

6.
- En el experimento 1 las materias primas son: cola vinílica y solución de borato de sodio. El producto es un material plástico. En el experimento 2, las materias primas son cola vinílica agua y solución de borato de sodio. El producto es un material plástico.
- Porque cambian algunas de las propiedades de las materias primas.
- Una de las propiedades que no se modificaron fue el color.
- Se espera que puedan prestar atención a cuál de los dos productos es posible deformar y recuperar su forma original más fácilmente. Esto sucede en el caso en que se agrega agua a la cola vinílica.

Para seguir pensando

a) El material luego de unos días se endurece. Cambian sus propiedades.

b) En ambos casos el material pertenece a la familia de los plásticos, ya que poseen las mismas propiedades que los caracterizan.

PÁGINA 153

4. Cuando se acerca la regla sin frotar, no se ven cambios.

5. Si se acerca al alambre la regla que se frotó, se ve que las tiras de aluminio se separan. En este caso, en ninguno de los dos ensayos se separan las tiras de papel.

7. El papel es un material aislante. Cuando se carga la regla, las partículas viajan por el alambre pero no pueden pasar al papel. En cambio, sí pasan al papel de aluminio.

8. En esta oportunidad se busca que cada grupo pueda pensar la mejor manera de comunicar los resultados. Será importante ayudarlos a revisar el capítulo para seleccionar aquellos aspectos relevantes, como que los materiales están formados por partículas, la electricidad estática y sobre los materiales conductores y aislantes. A partir de allí, deberán decidir recursos y, entre toda la clase, analizar ventajas de cada uno.

Para seguir pensando

a) No se hubiesen separado ni con papel de aluminio ni con papel porque el hilo tanza es aislante.

b) Se abrirían porque el cobre es un material conductor.

c) También se separarían porque el vidrio se puede cargar.

PÁGINA 155

6. Con las sales encontraron diferentes tipos de cristales, algunos más grandes que otros y con diferente forma. Es importante ayudar a los alumnos para que dibujen respetando la escala. Cuando hacen crecer cristales pero colocando un pequeño cristal (llamado semilla) es posible obtener cristales más grandes.

7. Seguramente convenga usar el milímetro y el centímetro para el caso de los más grandes. Esta respuesta dependerá del tamaño de los cristales que se obtengan.

8. En esta oportunidad, los alumnos pondrán en juego lo trabajado sobre elaboración de resumen. El docente puede guiarlos para que presten atención a la introducción de este taller y para que piensen si algún dato de los pasos del procedimiento puede ser útil de incorporar. Por ejemplo, el hecho de tener que agregar previamente la sal en agua o dejar que se evapore el agua.

Para seguir pensando

En este caso, se trata de utilizar lo aprendido sobre las unidades de medida. Por ejemplo, podrían usar un granito de arroz para comparar a cuántos equivale cada cristal. Cada alumno podrá sugerir un modo de medir sin usar la regla.

PÁGINA 156

Aquí comenzarán a circular las ideas de los alumnos con relación a qué entendemos por descripciones y, en particular, se quiere poner el foco en las diferencias que tendrá según el contexto de estudio. Esta consigna se enriquecerá al tener que comparar dos textos diferentes.

PÁGINA 157

3. A partir de comparar ambos textos, los alumnos verán que en el primero aparecen expresiones poéticas como “son torpes” o “como reyes”, a diferencia del segundo texto, en el que aparecen expresiones propias de las Ciencias naturales, como “crustáceos” o “exoesqueleto”. Sin embargo, como se les cuenta en este taller, en un comienzo puede ser que se usen analogías o metáforas.

4. En relación con lo que vieron en los capítulos 2 y 3, los alumnos podrían decir que el texto puede mejorarse agregando, por ejemplo, características que definen a los seres vivos, también podrían ampliar la clasificación, ya que no se menciona que son animales (si bien se dice que son crustáceos), entre otras.

5. Respuesta abierta. Los alumnos pueden mencionar diferentes descripciones. Por ejemplo, siguiendo con los animales, podrían seleccionar alguna relacionada con los grupos de estos seres vivos: “Los miriápodos son animales invertebrados que pertenecen al grupo de los artrópodos. Tienen un cuerpo segmentado y más de 15 pares de patas”.

6. Si bien esta consigna se trata de una producción personal, los alumnos deberán tener en cuenta cuáles son las características de las descripciones científicas para hablar de las plantas del ambiente aeroterrestre. Por ejemplo, si eligen hablar de las características de una planta terrestre típica, deberían mencionar que poseen tallo, raíz, hojas, y en muchos casos, flores. Y mencionar sus características. También podrían describir las platas epífitas, las que crecen fijas al suelo y las trepadoras. Lo importante es que sus producciones sean objetivas, claras y precisas, sin expresiones poéticas, sentimientos u opiniones personales.

Para seguir pensando

a) En casi todos los talleres los alumnos han tenido que producir descripciones, entonces deberán analizar caso por caso si aparecen los conceptos estudiados en los capítulos que se hacen referencia o si agregarían otros.

b) Respuesta abierta. Dependerá de las descripciones realizadas por los alumnos.

PÁGINA 158

1. Los alumnos podrán comentar que las frases hacen referencia a algo “duro”, pero en diferentes contextos. Entonces, se espera que puedan dar cuenta que en esas tres se pretende expresar que el pan no está fresco, que la docente es rigurosa o exigente con sus alumnos, y que al niño le resulta difícil estudiar esa materia. A partir de este análisis, podrán reescribirlas como por ejemplo: Recién me comí un pan que estaba muy seco.

2. Es la frase que refiere a las propiedades de los materiales, en este caso a la madera. “Este trompo está fabricado con madera dura”.

PÁGINA 159

3. Esta actividad dependerá del diccionario utilizado, pero los alumnos deberán poner en juego lo que saben sobre este tema para decidir

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

cuál de ellas es la correcta. Por ejemplo, podrán encontrar cosas como "resistente a los golpes" y podrán decir que esa definición, en Ciencias naturales, se relaciona con una propiedad de los materiales llamada fragilidad.

5. La definición es la de extranjero, porque se relaciona con las especies invasoras que llegan de otros ambientes al nuestro.
6. Cada alumno podrá aportar ejemplos de definiciones que encuentren en el libro. Por ejemplo, podrían recurrir a las que aparecen en el glosario, como resina: sustancia sólida o de consistencia pastosa, obtenida naturalmente como producto que fluye de varias plantas.

Para seguir pensando

En este taller los alumnos tuvieron oportunidad de reflexionar sobre la importancia de emplear la terminología específica. Con frecuencia los alumnos recurren al diccionario pero les cuesta decidirse por la definición que están buscando, en el contexto de estudio. Por otro lado, también podrán reflexionar sobre que no siempre los diccionarios resolverán las dudas en Ciencias naturales, ya que se trata de terminología específica. Una definición que podrían aportar para el "manto terrestre" es la siguiente: Es la capa del planeta que se encuentra entre la corteza y el núcleo.

PÁGINA 160

1. Los alumnos pueden identificar el siguiente pasaje del texto para argumentar que las clasificaciones cambian con el tiempo: ..."antes se consideraba que todo ser vivo inmóvil era una planta y el que podía desplazarse, un animal. Por eso, dentro del grupo de las plantas se incluía a los hongos. En esos tiempos se tenía en cuenta como criterio el desplazamiento. Sin embargo, en algún momento se vio que los hongos, a diferencia de las plantas, no fabricaban su alimento. Entonces, utilizando como criterio la forma de alimentación, se los ubicó en un grupo aparte".

Para seguir pensando

Al realizar este taller los alumnos verán que si bien el texto es el mismo, cuando cambian los propósitos del lector, cambian las partes del texto a las que vamos a prestarles atención. Así, si queremos leer para resolver el problema de que un mismo ser vivo pueda estar en diferentes grupos, nos interesará ver qué clasificación se utiliza actualmente y qué criterios. Pero si queremos buscar argumentos a favor de que las clasificaciones cambian con el tiempo, nos detendremos a mirar las partes del texto que hablan sobre las diferentes clasificaciones que nombra el texto.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Enseñar con secuencias didácticas

En estas páginas encontrarán una propuesta de secuencia de clase del área de Ciencias naturales. Entendemos como **secuencia** a un **conjunto de actividades, estrategias y recursos** ordenados, estructurados y articulados en función de objetivos de aprendizaje.

Nuestro propósito es brindarles un modelo de gestión de clase que, esperamos, les sea útil como base a partir de la cual no solo pueda ser adaptado a los diferentes contextos de trabajo, sino también ser modificado y enriquecido con nuevos aportes personales.

Pensamos que disponer de buenas secuencias favorece la autonomía docente en tanto y en cuanto organice y articule la sucesión de estrategias y recursos necesarios para que los alumnos construyan conceptos, a partir de poner en juego diferentes **habilidades** o **competencias científicas**.

La secuencia de clase, una construcción didáctica

¿De qué hablamos cuando hablamos de competencias científicas? Se trata de habilidades propias del quehacer científico, entre ellas: formularse preguntas investigables que puedan ser constatadas con la evidencia obtenida en una investigación; plantear hipótesis; hacer predicciones basándose en las hipótesis; utilizar la observación y la medición para reunir datos; interpretar esos datos y sacar conclusiones válidas a partir de las pruebas; comunicar e informar los procedimientos y conclusiones para luego reflexionar sobre ellos. Estas competencias no son espontáneas, **necesitan ser aprendidas** por los chicos; hay que trabajarlas en el aula en forma paulatina y progresiva junto con la enseñanza de los conceptos.

Hablamos, entonces, de poder llevar a cabo una suerte de "construcción didáctica" que implica haber tenido que seleccionar, recortar y secuenciar conceptos y competencias, y también hablamos de disponer de una variedad de recursos creativos. Una secuencia que:

- se plantee como objetivos de aprendizaje tanto conceptos como competencias científicas (*y no solo conceptos*);
- se construya sin dejar de lado las ideas iniciales de los chicos surgidas a partir de observaciones o experiencias personales, que poco tienen que ver —generalmente— con la visión científica que el docente necesita que sus alumnos se apropien. Esas ideas irán evolucionando con la mediación docente, se irán formando ideas cada vez más abarcativas, en una progresión de aprendizaje de lo particular y concreto a los más general y abstracto. Por eso es importante que las ideas previas de los alumnos se conozcan al comenzar la secuencia y se tengan en cuenta al momento de evaluar los aprendizajes.
- parta de aquellos aspectos que puedan resultar más cercanos para los chicos, en lugar de la lógica consolidada de las disciplinas. La tarea de enseñar ciencias consiste en realizar la "transformación" de los modelos científicos a modelos de la ciencia escolar.
- tenga instancias de trabajo en equipo y de pares. Se aprende con el intercambio de ideas con el otro y con la rotación de roles.
- contemple especialmente en el primero y en el segundo ciclo de la escolaridad, la acción física directa sobre los objetos y materiales. La experiencia con el objeto real lleva gradualmente a la construcción de ideas abstractas, un proceso en el que el lenguaje tiene un papel clave.
- utilice recursos variados como actividades experimentales, trabajo con textos, análisis de experiencias históricas, juegos, etcétera.
- no priorice solo la adquisición de terminología sino que esa terminología sea el producto final, luego de un proceso de construcción de ideas, para poder llenarla de significados. La secuencia debería permitir a los chicos primero acercarse al fenómeno, luego a la idea y, por último, ponerle nombre.
- contemple actividades de evaluación. En el momento en que un docente se dispone a pensar cómo enseñar lo que quiere enseñar, debe plantearse también cómo evaluará aquello que se planteó como objetivo.

Esta visión del aprendizaje se diferencia de aquella que propone la adquisición (y acumulación) de conocimientos en forma casi excluyente.

Notas

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

¿Cómo acompañar a los chicos para que sus "ideas de sentido común" se desarrollen y evolucionen en la comprensión del mundo natural?

Al planificar la secuencia, necesitamos preguntarnos:

→ *¿Qué me propongo que mis alumnos aprendan en esta clase?* Plantear los objetivos de aprendizaje de la clase, tanto conceptos en términos de ideas clave como de desarrollo de competencias o modos de conocer. (Ver el ejemplo de la página 29).

→ *¿De cuánto tiempo necesito disponer?* Estimar el tiempo calculando cuánto demandará en términos de horas, bloques o encuentros.

→ *¿Con qué materiales cuento? ¿Cuáles me faltan? ¿Cuáles tiene la escuela, cuáles llevo a clase y cuáles pido a mis alumnos?* Realizar un listado detallado del material necesario incluyendo no solo todos los materiales concretos sino también los textos escritos o audiovisuales y demás recursos.

Secuencia en acción

En líneas generales, cada secuencia de clase consta de **cinco fases dinámicas**:

- actividades de apertura o inicio;
- actividades de desarrollo;
- actividades finales, de cierre o de síntesis;
- actividades de ampliación del "universo" de los contenidos de clase;
- actividades de evaluación (de proceso y/o final).

1. Apertura: inicio de la clase

¿Qué saben mis alumnos de lo que quiero enseñar?

Las actividades iniciales identifican y recuperan los saberes previos de los chicos, ya sea sus ideas intuitivas como lo visto en las clases anteriores.

Saber qué saben o no saben —o saben a medias— resultará útil a la hora de planificar estrategias para desarrollar nuevas ideas más cercanas a las científicas, para situar de manera realista al docente en cuál debería ser su punto de partida. También cumplirá una **función metacognitiva** en los chicos. En efecto, si se los invita a que registren qué pensaban antes, podrán tener un parámetro de comparación de los aprendizajes propios y, de paso, los docentes de su propia práctica.

2. Desarrollo

¿Cómo hago para enseñar lo que quiero que aprendan en esta clase?

Es decir, ¿cómo gestiono la clase para que puedan llevar a cabo diversidad de competencias? ¿Cuál será su dinámica? ¿Qué pregunta investigable les planteo? ¿Qué tipo de actividades? ¿Experimentos propios o ajenos? ¿Con qué recursos? ¿Material escrito, audiovisual, salidas? ¿Qué actividades de registro propongo? ¿En qué momento utilizo el libro de texto?

Con estas actividades se construyen nuevos contenidos a partir de nuevas preguntas "investigables" que plantea el maestro teniendo en cuenta los resultados de la exploración de ideas hecha en las actividades iniciales. Los chicos aprenderán así que, para responder las preguntas, no alcanza con lo que saben en el aquí y ahora. Necesitarán aprender a trabajar con la incertidumbre, a entender que hay cosas que todavía no saben y que tendrán que buscar la respuesta "haciendo ciencia" acompañados por su docente.

La prestigiosa pedagoga inglesa Wynne Harlen (*) nos dice: *"En la práctica, la mejor forma de entender cómo funciona la ciencia es la participación, el que los niños realicen indagaciones científicas de distintos tipos en las que tienen que decidir qué observaciones o medidas son necesarias para responder una pregunta, recolectar y utilizar los datos pertinentes, discutir explicaciones posibles y luego reflexionar críticamente sobre los procesos que han llevado a cabo".*

3. Cierre

¿Cómo ayudo a mis alumnos a sintetizar las ideas clave aprendidas?

Si se realizó un trabajo experimental y actividades de comunicación de resultados, será necesario planificar actividades de cierre o finales, que son aquellas que incentivan a los chicos a realizar una síntesis o conclusión.

4. Evaluación y autoevaluación

¿Qué situaciones propongo que favorezcan la comparación de lo aprendido con las ideas previas de los chicos? ¿Cómo sé si mis alumnos aprendieron lo que me proponía enseñarles en esta clase?

Nos referimos a poder discriminar las conductas, los comentarios, las actitudes, es decir, a establecer criterios que nos permitan darnos cuenta de la evolución de sus ideas y habilidades ya en el momento de comenzar la planificación de la secuencia y no al final de esta. Una evaluación coherente con los conceptos y también con las competencias enseñadas.

5. Ampliación del "universo" de las conclusiones

¿Cómo incorporo ejemplos de la vida cotidiana donde estén presentes los fenómenos trabajados en clase, que amplíen información o inviten a plantearse nuevas preguntas-problema?

Nos referimos a actividades para completar y extender aspectos de los contenidos trabajados con la utilización de recursos escritos y/o audiovisuales, entrevistas y salidas didácticas, por ejemplo.

(*) Wynne Harlen, profesora de la Universidad de Bristol, Reino Unido. *Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación*, disponible en http://goo.gl/AjFE5D, consultado en septiembre de 2014.

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Una secuencia para las fuerzas magnéticas

Antes de planificar la secuencia de clase, echemos un vistazo a la unidad temática seleccionada: las fuerzas magnéticas.

¿Cómo acompañar a los chicos para que sus ideas de sentido común sobre magnetismo se desarrollen y evolucionen?

- **Grado/año**: 4.°.
- **NAP**: la identificación y explicación de ciertos fenómenos como la acción de fuerzas que actúan a distancia, reconociendo acciones de atracción y repulsión a partir de la exploración de fenómenos magnéticos y electroestáticos.
- **Eje/bloque/núcleo**: fenómenos del mundo físico.

Breve marco de referencia conceptual

Los contenidos teóricos para el desarrollo de este tema se encuentra en el libro de texto (p. 104 del cap. 10). El docente podrá utilizar también la siguiente información:

- Los imanes atraen objetos construidos con hierro, acero, cobalto y níquel. Cuando estos objetos están cerca de un imán, se magnetizan. Al magnetizarse, el objeto y el imán interaccionan entre sí, ya que el imán atrae al objeto y el objeto atrae al imán. Cuando el imán y el objeto se alejan, el objeto se desmagnetiza rápidamente.
- Los imanes poseen zonas donde la fuerza magnética es más intensa: son los denominados "polos" (norte y sur). Si se acerca el polo de un imán al polo de otro, se pueden atraer o rechazar. Si son polos diferentes, se atraen; si son iguales, se repelen.
- Las fuerzas magnéticas son fuerzas que actúan a distancia y pueden atravesar todo tipo de materiales (depende de la relación entre la fuerza del imán y el grosor del material), menos el hierro y el acero no inoxidable.
- La Tierra es un gigantesco imán natural y, como tal, posee dos polos magnéticos. Uno de los polos se encuentra muy cerca del Polo Norte y otro del Polo Sur geográficos.

Antes de empezar

¿Qué tienen que saber los chicos antes de comenzar con "las fuerzas magnéticas"?

- Noción de fuerza.
- Efectos de las fuerzas.
- Tipos de fuerza.
- Diferencia entre materiales y objetos.
- Tipos de materiales.
- Características de los tipos de materiales.
- Características de los metales.

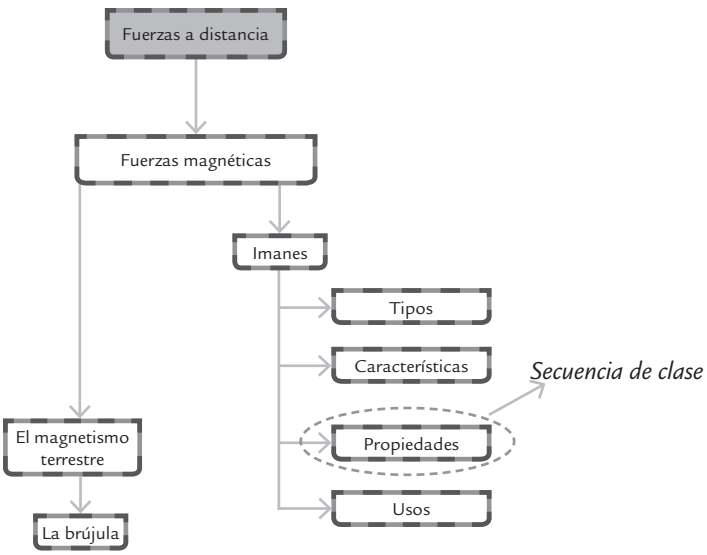
Comenzamos: las preguntas investigables

Algunas preguntas que se podrán responder al abordar la unidad "Las fuerzas magnéticas" en diferentes clases son:

- **Clase 1:** ¿Todos los materiales son atraídos por los imanes? ¿Todas las partes de un imán posee la misma intensidad de atracción magnética?
- **Clase 2:** ¿Los polos de los imanes son iguales o diferentes? ¿Cómo diferenciamos uno del otro?
- **Clase 3:** ¿Todos los imanes tienen la misma intensidad de fuerza magnética? ¿El tamaño y el grosor de los imanes tienen relación con la intensidad de la fuerza magnética que poseen?

Seleccionamos estas preguntas para armar una secuencia de clase

- **Clase 4:** ¿Las fuerzas magnéticas pueden traspasar los materiales? ¿Cómo se puede impedir que los imanes atraigan los objetos de hierro?
- **Clase 5:** ¿Para qué se utilizan las características y propiedades de los imanes en la vida cotidiana?
- **Clase 6:** ¿Cómo se manifiesta la fuerza magnética de la Tierra? ¿Por qué la aguja de un imán se orienta en dirección Norte-Sur?



Notas

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Secuencia de la clase 4 en acción

Para el estudio en el aula de interferencia de las fuerzas magnéticas. (Encontrarán información sobre este tema en el libro de texto p. 104 del cap. 10)

→ *¿Qué me propongo que mis alumnos aprendan en esta clase?*

- Que la fuerza magnética con que un imán atrae a un objeto puede traspasar todo tipo de material excepto el hierro o el acero no inoxidable (**idea clave**).
- Diseñar experimentos para comprobar o rechazar hipótesis y predicciones (**competencia científica**).
- Registrar datos (**competencia científica**).
- Intercambiar ideas, discutir los resultados y elaborar generalizaciones (**competencia científica**).

→ *¿Qué preguntas investigables deberían responder?*

- ¿Las fuerzas magnéticas pueden traspasar los materiales?
- ¿Cómo se puede impedir que los imanes atraigan a los objetos de hierro?

→ *¿De cuánto tiempo estimado necesito disponer para esta clase?*

- Aproximadamente, cuatro horas de clase.

→ *¿Qué materiales se necesitan?*

- Juego armado según imagen y descripción de esta página.
- Diferentes imanes.
- Clavitos, alfileres y clips.
- Platos de grosores parecidos de: madera, plástico, enlozado, *telgopor*, vidrio, loza, lata, acero inoxidable, etcétera.

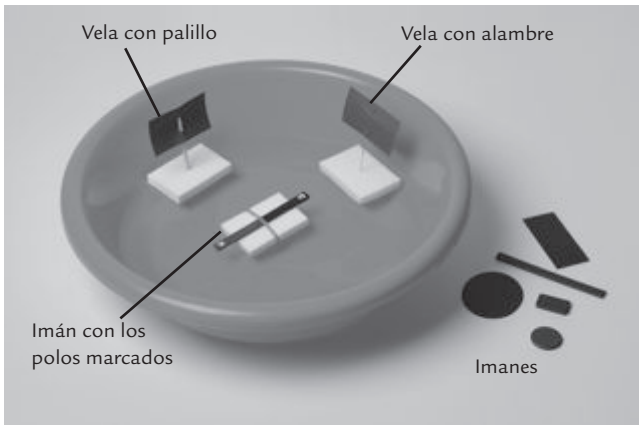
1. Apertura

→ *¿Qué saben mis alumnos de lo que quiero enseñar?*

Al iniciar esta clase contamos con alumnos que ya tienen muchas cosas para decir sobre las fuerzas magnéticas en general y los imanes en particular. En las clases anteriores fueron trabajando varias ideas clave:

- que los imanes atraen los objetos construidos con hierro, acero y níquel;
- que los imanes magnetizan a los objetos que atraen por un tiempo;
- que las zonas de los imanes donde la fuerza magnética es más intensa son los polos, y que esos dos polos son diferentes entre sí.

Valdrá la pena, entonces, tomarse un tiempito para repasar sus adquisiciones presentándoles situaciones para que puedan anticipar resultados dando argumentos de por qué piensan lo que piensan. Por ejemplo, presente a sus alumnos la siguiente situación: en una palangana hay tres "barquitos". Uno tiene la vela sostenida por un palillo de madera; otro, por un alambre. El tercer barquito carga un imán con los polos marcados. Al costado de la palangana hay diferentes imanes con los que intentaremos mover los barquitos.



- Tenemos imanes de diferentes forma, color, tamaño y grosor. ¿Qué deberíamos tener en cuenta para elegir el más adecuado para mover los barquitos? ¿Por qué?
- ¿Todos los barquitos se desplazarán con la ayuda de un imán? ¿Por qué?
- ¿Cómo harían para comprobar si el mástil de metal del barquito que se mueve con el imán de la mano quedó magnetizado temporariamente?
- Si se necesita que avance el barquito del imán, ¿cómo habrá que ubicar el imán de la mano? ¿Y si queremos que retroceda en la misma dirección pero en sentido contrario? ¿Por qué?

Seguramente anticiparán que no deberán elegir el imán por su apariencia sino por la intensidad de su fuerza magnética. También, que solo se moverán los barquitos de vela de clip y de imán. Anticiparán, asimismo, que para hacer avanzar al barquito de imán deberán acercarle el polo opuesto del imán que sostienen con la mano (si el imán del barquito está orientado con el polo norte hacia delante, el polo que se acerca es el sur, o viceversa), y para que retroceda en la misma dirección en la que avanzó, los polos que se acerquen tendrían que ser iguales (norte con norte o sur con sur).

Hay que procurar que, en la argumentación de la anticipación, los chicos utilicen el vocabulario aprendido en las clases anteriores a esta secuencia, como: polos norte o sur, fuerza de atracción magnética, materiales magnetizables o no magnetizables, atraer, rechazar, entre otros.

Notas

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

2. Desarrollo

→ *¿Cómo hago para enseñar lo que quiero que aprendan en esta clase? ¿Cómo gestiono la clase para que puedan llevar a cabo diversidad de competencias? ¿Cuál será su dinámica? ¿Qué pregunta investigable les planteo? ¿Qué tipo de actividades? ¿Experimentos propios o ajenos? ¿Con qué recursos?*

Luego del repaso con esta estrategia lúdica u otra situación que se elija, comenzaremos con el desarrollo de la clase explorando las ideas previas sobre el nuevo concepto que se quiere enseñar.

Momento de exploración de ideas

→ Tenga a mano un imán con clips o alfileres e invítelos a comenzar a realizar experimentos que interfieran la fuerza magnética de los imanes planteándoles nuevas preguntas-problema:

> ¿Podemos poner una barrera que impida que un imán atraiga a un objeto como este clip, por ejemplo? Es decir, ¿habrá alguna manera de interferir esta fuerza?

→ Divida a los chicos en grupos pequeños y pídales que escriban su opinión en un papel afiche y que digan por qué. Pase por los grupos y escuche sus intercambios.

Es importante que esas opiniones queden a la vista el tiempo que dure esta clase, para que al final se utilicen como insumo de contrastación de los nuevos aprendizajes.

Momento de diseño de estrategias para comprobar sus ideas

Nosotros sabemos que las fuerzas magnéticas actúan a distancia y pueden atravesar todo tipo de materiales, menos el hierro y el acero. Es posible que algún chico haya experimentado, en sus juegos exploratorios con imanes realizados en las clases anteriores o fuera de ellas, que sigue habiendo atracción magnética si se coloca un determinado material entre un imán y el objeto atraído, pero puede que esto no suceda.

En cualquier caso, ya sea retomando esta observación parcial de los chicos o sin ella, ayúdelos a enfocar más su búsqueda de respuestas interviniendo con más preguntas, como por ejemplo:

> ¿Habrá algún material que pueda actuar como barrera e interferir en la atracción de un imán por un objeto? ¿Cómo podemos hacer para averiguarlo?

Proponga a esos mismos grupos de chicos que intercambien ideas para poder diseñar un método que compruebe concretamente si se puede interferir la fuerza de un imán utilizando diferentes materiales como barreras.

Dependiendo del entrenamiento que tengan sus alumnos en desafíos como este, usted puede optar guiarlos mostrándoles un papel con un clip arriba y un imán abajo, los dará vuelta y verán que el clip no se cae; entonces, podrá preguntar si pasará lo mismo si coloca, entre el clip y el imán, otro material que no sea un metal magnetizable.

> ¿Qué pasará con el clip si se coloca entre este y el imán otro material que no sea un papel?

Con o sin la mostración previa de la "barrera papel", antes de realizar el experimento, es importante que puedan anticipar cómo se darán cuenta de si el material que han puesto como barrera impide o no que llegue al objeto la fuerza del imán. Tiene que quedar claro para los chicos que si el material actúa como barrera e interfiere con la fuerza del imán, el clip no se moverá o no se caerá (según si la experiencia se hace con el imán arriba del objeto o debajo de él) y viceversa.

Por todo esto, es fundamental no solo darles suficiente tiempo para pensar sino también pasar por los grupos guiándolos con preguntas como:

- *¿Qué pregunta quieren responder con el experimento que están diseñando?*
- *¿Qué materiales van a necesitar, además de imanes? ¿Será necesario tener una buena variedad de materiales para utilizar de barreras?*
- *¿Qué método utilizarán?*
- *¿Cómo se van a dar cuenta de si lograron interferir con la fuerza de un imán o si no lo lograron?*
- *¿Cómo van a registrar los resultados obtenidos?*

Cuando considere que han terminado, realice una puesta en común de los diseños experimentales escritos por cada uno de los grupos. Luego, entre todos, pueden decidir cuál o cuáles de los pasos de los experimentos consideran más adecuado/s para investigar cada una de las preguntas planteadas.

Notas

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Momento de rever el diseño de estrategias y llegar a uno grupal consensuado

Seguramente, los diseños de los grupos no van a coincidir ni con el tipo, ni con la cantidad ni características del material a utilizar. Es entonces el momento de que, entre todos, piensen sobre los siguientes aspectos, para luego tomar decisiones:

> Piensen sobre los siguientes aspectos, para luego tomar decisiones:
> - *¿Probar con uno o muchos imanes a la vez?*
> - *¿Probar con uno o varios objetos magnetizables?*
> - *¿Probar con objetos pequeños o grandes?*
> - *¿Probar con barreras de diferentes materiales pero del mismo grosor? ¿Y del mismo tamaño? ¿Y de la misma forma?*

La idea es ir entrenando a los chicos para que puedan darse cuenta de la necesidad de elegir los materiales adecuados para poder controlar variables. Dicho de otra manera, es importante que piensen que, si probamos diseñar el experimento con imanes de diferente intensidad de fuerza magnética y, además, con objetos magnetizables variados poniendo barreras que sean de distintos materiales, tamaños, grosores y formas, será imposible con tantas variables poder comparar resultados y, por ende, sacar conclusiones fiables.

Ayúdelos a tomar decisiones para que las experiencias que diseñen sean efectivas, sencillas y de a una variable por vez, planteándoles y resolviendo entre todos qué "cosas" mantendremos fijas esta vez (el imán, el clip, el grosor, el tamaño y la forma de las barreras, y cuáles variaremos (los materiales de las barreras).

Una variable que debe discutirse con los alumnos es el grosor de los materiales que se utilizan como barrera para ayudarlos a entender la necesidad de que todos los materiales que se ubiquen entre el imán y los objetos magnetizables tengan el mismo grosor.

Podemos preguntarles y llevar a discusión, por ejemplo:

> Si la fuerza magnética del imán no atraviesa una barrera de un material X, ¿cómo podemos darnos cuenta de si es porque se trata de un material que nunca "la deja pasar" o si se debe a su grosor?

Momento de poner en práctica el diseño experimental

Vaya escribiendo en el pizarrón el diseño que los chicos fueron consensuando entre todos. Cuando lleguen a la idea de que la variable para tener en cuenta es solo el tipo de material de la barrera y tengan claro cuál es el diseño experimental que pueda responder a la pregunta que van a investigar (*¿La fuerza del imán atraviesa todos los materiales?*), recién entonces repártales lo que van a necesitar. Cada grupo trabajará con:

- un imán;
- uno o varios (pero que sea la misma cantidad para cada grupo) clips, clavitos o alfileres;
- barreras: lo ideal son platos o compoteras de cada material (madera, plástico, enlozado, telgopor, vidrio, loza, lata, acero inoxidable, cartón, papel, etc.).

Si los platos difieren en su grosor, como sucederá seguramente con el de papel, es cuestión de colocar varias capas del mismo material hasta obtener grosores parecidos. Recomiéndeles que manejen con precaución los materiales, en especial los alfileres, la loza y el vidrio para evitar lastimarse.

Momento de registro de los resultados obtenidos

Luego de observar resultados del experimento es importante registrarlos. El registro puede realizarse de muy diferentes maneras como, por ejemplo, utilizando un relato escrito, por medio de un dibujo o bien completando una tabla con SÍ o NO, según corresponda.

Plato de.....	¿Es atraído?
.....	

Se espera que, después de hacer una lectura de los datos obtenidos, cada equipo pueda decir que ninguno de los materiales interfiere en la fuerza magnética, salvo el metal con hierro del plato enlozado (que es un material atraído por los imanes). Pídales que lo escriban con sus propias palabras.

Notas

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

3. Cierre

→ *¿Cómo ayudo a mis alumnos a sintetizar las ideas clave aprendidas?*

Terminada la etapa experimental, y una vez que los grupos observaron y registraron los resultados, organice el cierre con todos los chicos retomando la pregunta inicial. *¿Se puede interferir* (o, como dicen ellos, "detener") *la fuerza de un imán?*

Repase lo que fueron haciendo a lo largo de la clase para que los chicos puedan comenzar a elaborar un recorrido propio oral de lo que fue pasando. Para ello, puede preguntarles, anotando cada pregunta en el pizarrón:

- ¿Cuál fue la pregunta problema que inició esta investigación?
  (¿Qué quisimos averiguar? ¿Cuál fue nuestro objetivo?)
- ¿Recuerdan cuáles fueron nuestras primeras ideas?
  (¿Cuáles fueron nuestras hipótesis?)
- ¿Cómo hicimos para averiguar si se podía interferir la fuerza de los imanes?
  (¿Cuál fue nuestro procedimiento?)
- ¿Todos los materiales funcionaron de la misma manera? ¿Qué pruebas tenemos de eso?
  (¿Cuáles fueron nuestros resultados?)
- ¿Cuál es la respuestas a la pregunta problema inicial?
  (¿Cuál es la conclusión a partir de los resultados obtenidos?)

Finalmente, pídales a los chicos que escriban las respuestas que dieron oralmente en sus carpetas, previamente redactándolas entre todos en cada uno de los grupos. ¡Habrán elaborado, así, un informe científico! Pueden incluir dibujos en cada etapa, o solo de los resultados.

4. Evaluación y/o autoevaluación

→ *¿Qué situaciones propongo al terminar la secuencia que favorezcan la comparación de lo aprendido con las ideas previas de los chicos? ¿Cómo sé si mis alumnos aprendieron lo que me proponía enseñarles en esta clase?*

Por último, vuelva al papel afiche inicial donde quedaron plasmadas las opiniones iniciales de los chicos y pregúnteles:

¿Cuáles de estas ideas que tenían al principio eran correctas y cuáles no?

Como a lo largo de este trabajo minucioso se pusieron en juego diferentes competencias científicas para construir este nuevo concepto, es posible evaluar, también, no solo la efectividad de la propuesta didáctica sino también si los chicos pudieron, durante su desarrollo, formular con claridad la pregunta que querían contestar, diseñar experimentos confiables para responder a la pregunta planteada, predecir resultados de acuerdo con las hipótesis planteadas para el experimento, observar el comportamiento de los imanes frente a distintos materiales probados como "barreras de interferencia", registrar los resultados experimentales, elaborar una generalización a partir de la interpretación de los resultados experimentales y escribir un informe con sus propias palabras.

5. Ampliación del "universo" de las conclusiones

→ *¿Qué recursos utilizo para incorporar ejemplos de la vida cotidiana donde estén presentes los fenómenos trabajados en clase, que amplíen información o inviten a plantearse nuevas preguntas investigables?*

Seguramente, los chicos se quedaron con la duda de si el grosor de las diferentes barreras influye en el resultado. Es decir, si el hecho de que materiales que no interfirieren la fuerza del imán –como el vidrio, la loza, la madera, etc.– sí lo hacen si se aumenta el grosor. Y si los materiales que interfieren, como el hierro y la lata, no lo hacen si disminuyen su grosor.

Dejamos en ustedes la decisión de acompañar a sus alumnos en el diseño de este nuevo desafío científico, utilizando siempre una variable por vez para que los resultados obtenidos sean confiables.

Notas

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

Notas

© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

SANTILLANA
en movimiento

ISBN 978-950-46-3986-2
9 789504 639862