

RECURSOS PARA **EL DOCENTE**

Ciencias

NATURALES

CABA



Ciencias NATURALES CABA

RECURSOS PARA EL DOCENTE

Ciencias naturales 6 Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 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:

Fabián G. Díaz – María Cristina Iglesias – Natalia Molinari Leto – Ana C. E. Sargorodschi (Enseñar con secuencias didácticas) – Graciela Pérez de Lois (Evaluar en Ciencias naturales)

Editora: María Gabriela Barderi Jefa de edición: Edith Morales

Gerencia de gestión editorial: Patricia S. Granieri

Índice

Recursos para la planificación	2
Enseñar con secuencias didácticas	7
Evaluar en Ciencias naturales	13
Clave de respuestas	16

Jefa de arte: Silvina Gretel Espil.

Diagramación: Diego Ariel Estévez y Exemplarr.

Corrección: Paula Smulevich.

Fotografía: Archivo Santillana, Seregraff – Fotolia,

DIGITALVISION/SERIDEC, PHOTOIMAGENES CD, S.L., TRECE POR DIECIOCHO (IP digital estudio 2), Amador Toril Díaz, D. Campuzano, Google Maps

© 2016, EDICIONES SANTILLANA S.A. Av. Leandro N. Alem 720 (C1001AAP), CABA, Argentina. ISBN: 978-950-46-5142-0 Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723. Impreso en Argentina. *Printed in Argentina*. Primera edición: noviembre de 2016.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de noviembre de 2016, en Grafisur S.A., Cortejarena 2943, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

Ciencias naturales 6 Ciudad Autónoma de Buenos Aires : recursos para el docente / Fabián G. Díaz ... [et al.]. - 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires :

Santillana, 2016.

32 p.; 28 x 22 cm. - (Santillana en movimiento)

ISBN 978-950-46-5142-0

1. Ciencias Naturales. 2. Escuela Primaria. I. Díaz, Fabián G. CDD 372.357



Recursos para la planificación

Propósitos generales de la enseñanza

Acercar a los alumnos al conocimiento científico en relación con los materiales, los seres vivos y la Tierra y el Universo.

 Buscar información en diferentes fuentes sobre los distintos temas y sistematizarla de distintas maneras (resúmenes, cuadros sinópticos, esquemas, etcétera).

2

Realizar actividades individuales y grupales relacionadas con las Ciencias naturales que incluyan formulación de preguntas, anticipación de resultados, manipulación de instrumental, observación, registro y discusión de resultados.
 Intercambiary discutir ideas, procedimientos y resultados en Ciencias naturales.

		Contenidos	
Capitulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos	Situaciones de ensenanza
		BLOQUE I: LOS MATERIALES	Si
Las mezclas	Cuando los materiales se mezclan, se obtienen distintos resultados según cuáles sean los materiales. Existen diferentes tipos de mezclas homogéneas y heterogéneas. En todos los casos, la cantidad de materia se conserva.	Comparación de diferentes tipos de mezclas de acuerdo con sus características observables. Caracterización de las mezclas heterogéneas. Diseño y realización de experiencias para separar los distintos componentes de mezclas heterogéneas. Técnicas y habilidades : buscar información en internet.	Identificación de mezclas. Distinción entre componentes y mezclas. Diferenciación y clasificación de mezclas. Caracterización de mezclas homogéneas y heterogéneas. Búsqueda de información en internet sobre mezclas homogéneas y heterogéneas. Diferenciación de los tipos de mezclas heterogéneas. Reconocimiento de métodos de separación de mezclas heterogéneas. Observación del efecto Tyndall y su utilidad para clasificar mezclas.
Las soluciones	Las soluciones son un tipo de mezcla particular en las que no se pueden distinguir sus componentes a simple vista ni con el microscopio. Como el agua forma parte de una gran cantidad de soluciones, se la conoce como "solvente universal". Las soluciones se pueden separar por diversos métodos.	Comparación entre las soluciones y otro tipo de mezclas. Clasificación de soluciones. Noción de soluto, solvente, concentración y solubilidad. Identificación de diversos métodos de separación, de acuerdo con el tipo de solución. Diseño y realización de experiencias con soluciones de distinta concentración. Técnicas y habilidades: diseñar un experimento.	Identificación de soluciones. Reconocimiento de los componentes de una solución. Caracterización de las soluciones y sus componentes. Definición de los conceptos de disolución y solubilidad. Clasificación en soluble e insoluble. Expresión de la concentración. Reconocimiento de los métodos de separación de los componentes de una solución. Diseño de un experimento sobre soluciones. Resolución de problemas cotidianos referidos a soluciones. Elección de procedimientos adecuados de separación para diferentes soluciones.
Los usos del	Las personas utilizan el agua para diversos fines. En algunos casos pueden contaminarla.	Reconocimiento de diferentes usos y aprovechamiento del agua. Comparación entre el agua potable y la no potable. Interpretación del ciclo de utilización del agua. Información sobre la problemática de la contaminación del Riachuelo y del Río de la Plata.	Análisis de los diferentes usos del agua y reflexión sobre la importancia de su cuidado. Reconocimiento del agua como recurso. Distinción entre los tipos de agua. Realización de cuadro comparativo entre las aguas del Riachuelo y del lago Nahuel Huapí.

c	
1	7
	_:
ì	_
	Ę
	Ja.
	ocopie
	toto
	sn
-	ď
•	did
=	Ξ
_	_
٥	Pro
	į
ζ	'n
	ana
	Ę
ζ	Sar
(9

			Contenidos	
	Capítulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos	Situaciones de enseñanza
			Información de procesos de potabilización en nuestra ciudad. Identificación de los efectos que produce el agua contaminada en los seres vivos y en el ambiente. Técnicas y habilidades : realizar cuadros comparativos.	Definición de agua potable. Reconocimiento del proceso de potabilización. Análisis de imagen sobre el proceso de potabilización del agua. Análisis de las posibles causas de contaminación del agua. Reconocimiento de problemas de contaminación hídrica en la Ciudad de Buenos Aires. Armado de un filtro de agua casero. Análisis de texto sobre descontaminación del Riachuelo.
			Valores	
		Entre todos	CONTENIDOS TRABAJADOS Cuidado y respeto de los demás. Valoración del trabajo de todos.	PROPUESTAS DE TRABAJO Resolución de situaciones problemáticas en las que se ponga en evidencia la importancia de generar actitudes responsables y cooperativas que promuevan el cuidado del ámbito escolar y la valoración del trabajo de todos.
			BLOQUE II: LOS SERES VIVOS	So
	Los seres vivos y sus ambientes	Existe una gran variedad de ambientes. No todos los seres vivos pueden vivir y desarrollarse en los mismos ambientes.	Identificación de los componentes que constituyen ambientes acuáticos y ambientes terrestres. Indagación sobre la diversidad de ambientes en el planeta y de los seres vivos que habitan en ellos. Técnicas y habilidades : formular y comprobar una hipótesis.	Reconocimiento de los componentes del ambiente. Caracterización de ambientes terrestres. Distinción de ambientes acuáticos. Redacción de un texto sobre ambientes oceánicos y aguas continentales. Identificación de ambientes aeroterrestres y los seres vivos que los habitan. Análisis de una entrevista sobre estudio de seres vivos y sus ambientes.
3	Las relaciones de los seres vivos	En un mismo ambiente pueden habitar distintos seres vivos. En diferentes clases de ambientes, los seres vivos presentan diversos tipos de características ventajosas. Los seres vivos establecen variadas relaciones entre individuos de su misma especie y entre individuos de especies diferentes.	Introducción a la noción de especie, población y comunidad. Relación entre las necesidades comunes a todos los seres vivos y la diversidad de características que presentan en los distintos ambientes. Análisis de las diversas maneras en que los seres vivos se relacionan entre sí. Análisis de ejemplos de relaciones entre individuos de una misma especie (por ejemplo, cuidado de la cría) y entre individuos de diferentes especies (como las relaciones alimentarias). Técnicas y habilidades : realizar una observación directa.	Definición y clasificación de adaptaciones. Identificación y ejemplificación de adaptaciones de diferentes seres vivos. Caracterización de las diversas relaciones intraespecíficas e interespecíficas. Reconocimiento de las modificaciones que pueden realizar los seres vivos sobre el ambiente. Análisis de observaciones directa sobre peceras. Identificación de diferentes tipos de relaciones en situaciones naturales concretas. Análisis de imagen acerca de un ejemplo de relación entre seres vivos.

		Contenidos	
Capitulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos	Situaciones de ensenanza
Los cambios en los ambientes naturales	La acción del hombre sobre la naturaleza afecta el equilibrio del ambiente. El uso de los recursos naturales debe hacerse de manera sustentable.	Investigación sobre las causas que promueven la pérdida de la biodiversidad. Técnicas y habilidades : comprender el vocabulario científico.	Análisis de la posibilidad de modificación de los ambientes naturales. Definición del concepto de impacto ambiental. Identificación de diferentes formas de uso excesivo de los recursos. Investigación sobre ejemplos concretos de sobreexplotación en nuestro país. Reconocimiento de diversas problemáticas ambientales. Búsqueda de información sobre introducción de especies exóticas. Búsqueda de significados específicos de términos científicos relacionados con el tema en estudio. Análisis de un texto sobre contaminación. Investigación sobre el Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo.
La extinción y la preservación de las especies	A veces, los cambios en las condiciones naturales del ambiente pueden ocasionar la extinción de una especie. Muchas veces, la extinción de una especie forma parte de un ciclo natural y otras, es producto del accionar antrópico. Frente a la pérdida de la biodiversidad, el hombre toma medidas para proteger las especies.	Introducción al concepto de extinción de especies. Establecimiento de relaciones entre las necesidades de los seres vivos, sus modos de vida, los cambios ambientales y las causas de extinción. Discusión sobre la importancia de la preservación de las especies, las medidas que se toman para ello y la distribución de las responsabilidades al respecto en una sociedad. Técnicas y habilidades: realizar una salida de campo.	Lectura de texto sobre los cambios en el planeta. Identificación del concepto de extinción. Reconocimiento de las diversas causas de las extinciones. Análisis de los diferentes grados de peligro de las diversas especies según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Preparación de un esquema sobre cambios ocurridos a lo largo de la historia de la Tierra. Identificación de los diversos modos de preservación de la biodiversidad que puede adoptar el ser humano. Clasificación de los espacios de preservación según las leyes argentinas. Análisis de una salida de campo a la Reserva Ecológica Costanera Sur. Análisis de un texto sobre un problema concreto de extinción de especies: los caracoles de Apipé.
Los fósiles y la extinción a lo largo del tiempo	La extinción de las especies es un proceso muy lento durante el cual la población disminuye progresivamente. A partir del estudio de los fósiles, es posible investigar las características que tuvo en el pasado el planeta Tierra y los seres vivos que lo habitaron.	Formación de fósiles. Hallazgos paleontológicos y su relación con los cambios ocurridos en la Tierra. Relación entre los fósiles encontrados y el tipo de fosilización. Relación entre el principio de superposición de estratos y la explicación sobre el hallazgo de fósiles. Técnicas y habilidades : interpretar modelos.	Descripción de los diferentes tipos de fósiles y de su proceso de fosilización. Reconocimiento de la importancia del hallazgo de fósiles para el conocimiento de la historia de la Tierra. Análisis de la relación entre los fósiles y los estratos. Identificación de los pasos a seguir en el estudio de los fósiles. Interpretación de un modelo de fósil. Interpretación acerca de la paleontología en la Argentina y los principales paleontólogos a lo largo de la historia de nuestro país.
Las relaciones evolutivas entre los seres vivos	El conocimiento sobre la historia de la Tierra y de los seres vivos permite pensar que los organismos actuales han evolucionado de otros más antiguos.	Información acerca de las relaciones evolutivas entre los organismos. Comparación entre los organismos actuales, y entre estos y reconstrucciones de organismos extintos. Interpretación de árboles filogenéticos. Investigación sobre la ubicación evolutiva del ser humano. Técnicas y habilidades : comparar teorías.	Análisis de distintas corrientes de pensamiento en relación con el origen de la biodiversidad en la Tierra. Comprensión del concepto de evolución de las especies. Análisis de evidencias sobre la evolución de las especies actuales. Escritura de un texto sobre el estudio de la evolución de las especies. Lectura de imagen para comprender el concepto de parentesco biológico. Análisis de árboles filogenéticos. Comparación entre el desarrollo de embriones de diversas especies para identificar un posible origen común.

3
23
_
<u>.</u>
_
e>
ē.
_
<u>. e</u> j
Б
\sim
×
tocc
ō
Œ
\neg
Su
<u>a</u>
O
. <u> </u>
=
<u>=</u>
0
<u>.</u>
ā
٠
⋖
S.A.
0)
æ
æ
=
Ξ.
Ē
ä
Š
© Saı
_

		Contenidos	
Capítulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos	Situaciones de enseñanza
		Valores	
Entre	Entre todos CONT Partici El cuic	CONTENIDOS TRABAJADOS Participación. El cuidado del ambiente.	PROPUESTAS DE TRABAJO Promoción del cuidado de los espacios comunitarios. Planteo de un proyecto para mejorar un espacio comunitario. Preparación de una lámina con las conclusiones del trabajo. Redacción de un informe sobre los resultados obtenidos y el análisis del trabajo grupal.
		BLOQUE III: LA TIERRA Y EL UNIVERSO	ERSO
Magnitudes características	Para describir distancias, tiempos, tamaños, movimientos y procesos se puede recurrir a cantidades llamadas "magnitudes características". La valoración de distancias, tiempos, tamaños, movimientos y procesos se realiza siempre con respecto a una magnitud característica.	Relación entre magnitudes características. Apreciación del tamaño, la velocidad, etc., de un objeto o un proceso particular: grande o chico, rápido o lento, en comparación con la magnitud característica de esa clase de objeto o proceso. Comparación entre distintos objetos tomando en cuenta la magnitud característica de la clase a la que pertenece cada uno de ellos. Relatividad de esa magnitud según con qué se compare. Importancia de las magnitudes características para estimar, comparar, clasificar. Técnicas y habilidades : utilizar instrumentos de medición.	Caracterización de una magnitud. Reconocimiento de magnitudes fundamentales y derivadas. Medición de objetos utilizando otras unidades de medida. Identificación de sistemas de unidades. Ejemplificación de magnitudes. Establecimiento de relaciones entre diversas unidades. Reconocimiento del uso de diversas unidades en la medida del tiempo. Conocimiento del uso correcto y las limitaciones de los instrumentos de medición. Resolución de problemas sobre medida de la rapidez. Investigación sobre el uso de prefijos para indicar el orden de magnitud.
La Tierra a lo largo del tiempo	La Tierra está formada por diversos subsistemas, cada uno de los cuales cumple una función característica. La Tierra es un planeta inestable, su aspecto cambia a lo largo del tiempo como resultado de diversos procesos, tanto internos como externos. Algunos de ellos son lentos y otros son muy violentos.	Información acerca de la constitución de la corteza terrestre. Noción de que la Tierra, desde su origen, continúa cambiando permanentemente. Explicación de los eventos que, a lo largo de la historia del planeta, han ido modificando el aspecto de la Tierra. Distinción entre los procesos que modifican el paisaje de maneras lenta y violenta, desde el punto de vista geológico. Técnicas y habilidades: analizar una noticia.	Lectura de texto sobre las características de la Tierra. Observación de imagen e identificación de las capas que conforman la Tierra. Modelización de las capas de la Tierra. Análisis de texto e imagen sobre el movimiento de las placas tectónicas. Caracterización de la deriva continental como otro efecto de los movimientos de placas tectónicas. Reconocimiento de los efectos que producen los fenómenos endógenos y exógenos, y ubicación de ejemplos en un planisferio. Análisis de noticias sobre los temas estudiados en este capítulo. Lectura y análisis de texto e imagen sobre el estudio de fósiles como evidencia de la deriva continental.
12 La historia de la vida en la Tierra	Estudiando las eras geológicas se puede saber cómo fue la historia de la vida en el planeta Tierra.	Introducción a la noción de eras geológicas y a los principales cambios ocurridos a lo largo del tiempo geológico.	Análisis de las unidades de tiempo utilizadas en el estudio de la historia de la vida en la Tierra: el tiempo geológico. Lectura de textos sobre la historia de los seres vivos en la Tierra. Identificación de las divisiones del tiempo geológico.

		Contenidos	
Capitulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos	Situaciones de enseñanza
	A partir del estudio de los fósiles es posible investigar cuál fue el origen de la biodiversidad en la Tierra y cuál es la antigüedad de este planeta.	Representación, en una línea de tiempo geológico, de los principales eventos ocurridos sobre el planeta Tierra. Técnicas y habilidades : realizar gráficos.	Reconocimiento de los principales sucesos ocurridos en los diversos períodos en que se divide el tiempo geológico. Caracterización de las eras geológicas. Análisis de datos sobre momentos de la historia de la Tierra. Realización y análisis de gráficos sobre extinción de especies. Lectura y análisis de titulares de noticias sobre hallazgos de fósiles.
13 Las estrellas y las galaxías	En el Universo hay cientos de miles de millones de estrellas. Existen zonas donde las estrellas son más cercanas entre sí y constituyen las galaxias. El Sol es una de las estrellas que forma la galaxia denominada Vía Láctea.	Observación del cielo nocturno. Introducción al concepto de galaxia. Búsqueda de información sobre las galaxias y sus formas. Interpretación de las distancias entre estrellas y galaxias. Noción del concepto de año luz. Técnicas y habilidades: leer e interpretar imágenes.	Identificación de los astros observados en el cielo nocturno. Descripción de los astros que forman parte del Universo. Análisis de las distancias en el Universo. Interpretación del año luz y el pársec para medir distancias astronómicas. Lectura de imágenes de constelaciones. Cálculo de distancias astronómicas. Búsqueda de información sobre las constelaciones que se observan en el cielo de la ciudad de Buenos Aires.
La exploración del Universo	Debido a las grandes distancias a las que se encuentran los objetos celestes es necesario utilizar instrumentos complejos para ampliar la información que se obtiene de la observación del cielo.	Descripción de las partes que componen un telescopio y sus características. Distinción entre las estrellas que se ven a simple vista y aquellas que se observan mediante el uso de un telescopio. Distintos usos de satélites artificiales: de investigación, meteorológicos, telecomunicaciones. Otros instrumentos (telescopios espaciales y sondas) para estudiar el cielo. Técnicas y habilidades: comunicar información.	Discusión acerca del uso de los telescopios. Distinción entre diferentes tipos de telescopios. Identificación y clasificación de satélites artificiales. Lectura de textos y tablas sobre la historia de los satélites argentinos. Reconocimiento de diversos instrumentos utilizados a lo largo de la historia en la exploración del Universo. Comunicación de información cobre la exploración espacial mediante afiches. Preparación de un informe sobre el funcionamiento de la aplicación Street View. Investigación sobre el telescopio espacial Hubble y la Estación Espacial Internacional.
		Valores	
Entre todos		CONTENIDOS TRABAJADOS La solidaridad. El compromiso para el trabajo colaborativo.	PROPUESTAS DE TRABAJO Resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la realización de una acción solidaria conjunta. Escritura de una carta o un correo electrónico sobre los temas trabajados.

6

Evaluación

- Respuesta a preguntas y consignas.
- Participación en clase mediante el diálogo.
 - Elaboración de síntesis y cuadros.
- Participación en la realización de experiencias individuales
- Presentación de informes.
- Elaboración de actividades integradoras.
- Realización de actividades de autoevaluación.

Enseñar con secuencias didácticas

En estas páginas encontrarán una propuesta de secuencia de clase del área de Ciencias naturales. Entendemos como secuencia 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 adaptarse a los diferentes contextos de trabajo sino también modificarse y enriquecerse 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 al decir "competencias científicas"? Se trata de habilidades propias del quehacer científico, entre ellas: formularse preguntas investigables que puedan constatarse 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 pero, 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 abarcadoras, en una progresión de aprendizaje de lo particular y concreto a lo 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 primer y el segundo ciclos 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 evalúa aquello que se planteó como objetivo.

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

Enseñar con secuencias didácticas

¿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 10).
- → ¿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 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 docente 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, 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 o audiovisuales, o de ambos tipos, entrevistas y salidas didácticas, por ejemplo.

^(*) Wynne Harlen, profesora visitante, Universidad de Bristol, Inglaterra, Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación, disponible en http://goo.gl/AjFESD.

Una secuencia para los seres vivos y la nutrición, y el ser humano como modificador del ambiente

Antes de planificar la secuencia de clase, echemos un vistazo a las unidades temáticas seleccionadas: Los seres vivos y sus ambientes. Las relaciones de los seres vivos.

¿Cómo acompañar a los chicos para que sus ideas de sentido común sobre los seres vivos y la nutrición, y el hombre y el ambiente natural se desarrollen y evolucionen?

Grado/año: 6.°

NAP: El reconocimiento de diferentes modelos de nutrición en un ecosistema y de las relaciones que se establecen entre los organismos representativos de cada modelo.

El reconocimiento de los seres vivos como sistemas abiertos, destacando las principales relaciones que se establecen con el medio.

El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente y de su importancia en su preservación.

Eje/bloque/núcleo: Seres vivos: unidad y diversidad, interrelaciones y cambios.

Breve marco de referencia conceptual

Algunos contenidos teóricos para el desarrollo de este tema se encuentran en el libro de texto (capítulos 4, 5, y 6). El docente podrá utilizar también la siguiente información.

- Todos los seres vivos intercambian materia y energía con el ambiente. Tanto la materia como la energía pueden incorporarse a partir de otros seres vivos, en el caso de los heterótrofos, como los animales, o ser sintetizadas por sus propias células, en el caso de los autótrofos, como las plantas.
- En un ambiente natural, cuando se estudian las relaciones que se establecen entre los seres vivos y el lugar físico, se está estudiando un ecosistema. Las dimensiones de cada ecosistema dependen de las necesidades del trabajo científico y es él el que establece límites imaginarios dentro del ambiente natural.
- En un ecosistema, las poblaciones de seres vivos entablan relaciones alimentarias, entre otras. Cada población posee una dieta particular que la ubica en un nivel trófico diferente.
 - Los productores incluyen a todas las poblaciones de los autótrofos, es decir, a los que realizan fotosíntesis. Este proceso consiste en la elaboración de sustancias orgánicas a partir del dióxido de carbono del aire, y agua en presencia de energía solar. Los consumidores incluyen las poblaciones de heterótrofos, o sea que obtienen su alimento a partir de otro ser vivo. Los descomponedores transforman los restos de los seres vivos (materia orgánica) en sustancias más simples (materia inorgánica). Unos y otros se relacionan entre sí formando una secuencia que comienza en el productor y continúa con los distintos tipos de consumidores, llamada cadena trófica. Como cada población es comida por más de una especie, se establecen relaciones que se pueden representar como una red de trama compleja llamada trófica.

- El recorrido que la materia hace a través de los componentes de un ecosistema se conoce como ciclo de la materia.
- La energía "penetra" en el ecosistema a través de los productores. Cada nivel trófico gasta parte de la energía que recibe y parte la pierde como calor. Así es como la energía se va perdiendo en cada eslabón sin poder reutilizarse.
- Todos los seres vivos modifican el ambiente en que habitan. Como la población humana forma parte de casi todos los ambientes de la Tierra, el impacto directo o indirecto es mayor. Un ejemplo es la introducción de especies exóticas en un ambiente diferente del que habitan, compitiendo por espacio y alimento con las poblaciones nativas, que muchas veces quedan al borde de la extinción.

Antes de empezar

¿Qué tienen que saber los chicos antes de comenzar con "Los seres vivos y sus ambientes", "Las relaciones de los seres vivos" y "Los cambios en los ambientes naturales"?

- Diversidad de animales y plantas.
- Características de los seres vivos.
- Ciclos de vida.
- Requerimientos de plantas y animales.
- Clasificación de seres vivos.
- Los seres vivos como parte del ambiente.
- Caracterización del ambiente aeroterrestre y del ambiente acuático.
- Biodiversidad de los seres vivos que componen los ambientes aeroterrestres y acuáticos.
- Algunas características adaptativas que les permiten sobrevivir en los ambientes aeroterrestres y acuáticos.

Comenzamos: las preguntas investigables

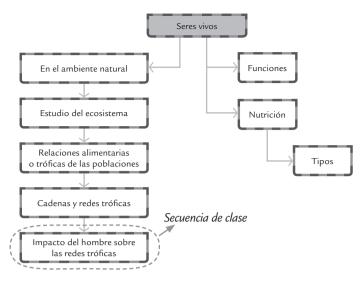
Algunas preguntas que se podrán responder al abordar las unidades "Los seres vivos y sus ambientes", "Las relaciones de los seres vivos" y "Los cambios en los ambientes naturales" en diferentes clases son:

- Clase 1: ¿Cómo se nutren los seres vivos? ¿Y los animales? ¿De dónde obtienen la materia y la energía?
- Clase 2: ¿Cómo se nutren las plantas? ¿De dónde obtienen la materia y la energía ?
- Clase 3: ¿Qué diferencia un ambiente natural de un ecosistema? ¿Cuáles son sus límites?
- Clase 4: ¿Cómo se establecen las relaciones alimentarias entre las poblaciones? ¿Qué relación existe entre el número de individuos de las poblaciones de presas y predadores?
- Clase 5: ¿Cómo se recicla la materia dentro del ecosistema?
 ¿Qué ocurre con la energía?

Clase 6: ¿Cómo puede afectar el ser humano las relaciones tróficas de un ecosistema?

Seleccionamos estas preguntas para armar una secuencia de clase.

Clase 7: ¿Cómo impacta la introducción de especies exóticas en las poblaciones nativas? ¿Y en el ecosistema?



Secuencia de la clase 6 en acción

Para el estudio en el aula del "impacto del hombre sobre las redes tróficas" analizo:

- → ¿Qué me propongo que mis alumnos aprendan en esta clase?
 - Que el ser humano impacta directa e indirectamente sobre el ambiente natural. (Idea clave).
 - A analizar modelos para comprobar o rechazar hipótesis. (Competencia científica).
 - A interpretar resultados y elaborar conclusiones.
 (Competencia científica).
 - A intercambiar ideas, discutir los resultados y elaborar generalizaciones. (Competencia científica).
- → ¿Qué preguntas investigables deberían responder?
 - ¿Cómo puede afectar el ser humano las relaciones tróficas de un ambiente?
- → ¿De cuánto tiempo estimado necesito disponer para esta clase?
 - Cuatro horas aproximadas de clase.
- → ¿Qué materiales se necesitan?
 - Pág. 61 del libro del alumno: Impacto ambiental.
 - Págs. 62 y 63 del libro del alumno: Uso excesivo de los recursos.
 - Pág. 66 del libro del alumno: Problemáticas ambientales.

1. Apertura

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

Al iniciar esta clase contamos con alumnos/as que ya tienen muchas cosas para decir sobre cómo se nutren los seres vivos en general y las plantas, los animales, los hongos y las bacterias en particular. Nos referimos a cómo es el mecanismo de obtención de materia y de energía para que puedan seguir cumpliendo sus funciones vitales. También abordamos que no es lo mismo hablar de un ambiente natural que de un

ecosistema, entendiendo que los límites de este último son variables según los objetivos del investigador.

En las clases anteriores fueron trabajando varias ideas clave sobre el estudio de los ecosistemas, por ejemplo, que las poblaciones de productores, consumidores y descomponedores establecen relaciones tróficas o alimentarias.

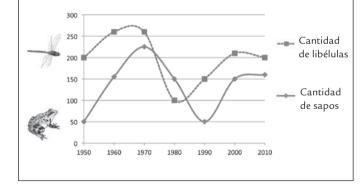
Valdrá la pena, entonces, tomarse un tiempo para repasar y evaluar sus adquisiciones no solo de conceptos sino también de competencias. Por ejemplo, se les puede presentar un problema sobre relaciones tróficas mediante el análisis de un gráfico, para que puedan hipotetizar comportamientos de poblaciones, sacar conclusiones y argumentarlas.

Desde 1950 hasta 2010 un grupo de investigadores se dedicó a estudiar cómo varían las poblaciones de presas y predadores en las lagunas pampeanas.

Sus dos hipótesis fueron:

- **1.** El aumento de la población de presas influye en el incremento de la población de predadores.
- 2. El aumento o la disminución de las poblaciones de presas y las de predadores no se producen en el mismo momento, sino que las de presas son anteriores a las de predadores.

En el siguiente gráfico se volcaron los datos recogidos sobre la variación de la cantidad de individuos de una población de libélulas y otra de sapos durante 60 años.



En función del entrenamiento que tengan los alumnos en el trabajo con gráficos, el docente puede optar por ayudarlos, preguntando:

- ¿Qué cantidad de libélulas había en 1950? ¿Y de sapos?
- ¿Qué cantidad de libélulas había en 2010? ¿Y de sapos?
- ¿En qué año se registró el mayor tamaño de la población de libélulas? ¿Cuántas?
- ¿En qué año se registró el mayor tamaño de la población de sapos? ¿Cuántos?
- ¿En qué año se registró el menor tamaño de la población de libélulas? ¿Cuántas?
- ¿En qué año se registró el menor tamaño de la población de sapos? ¿Cuántos?

Ahora sí se podrá comenzar a establecer relaciones entre ambas poblaciones:

- Luego que aumenta la cantidad de sapos, ¿qué sucede con la de libélulas?
- ¿Cuál de las dos poblaciones incrementa antes su tamaño, los predadores o las presas? ¿Cuál puede ser la explicación?
- ¿Cuál será la causa principal de la disminución en el tamaño de la población de sapos?

Para evaluar la utilización correcta de terminología luego se podrá proponer:

Si además habitan las lagunas una gran variedad de plantas con flores, una población de abejas y otra de garzas, armen una cadena alimentaria ubicando en el eslabón que corresponda los siguientes términos: autótrofo/heterótrofo/herbívoro/carnívoro/productor/consumidor de 1er orden, 2.º orden, 3er orden.

A esta altura, los chicos estarán en condiciones de dibujar la evolución de otra población de predadores relacionada con esta cadena trófica.

Observando la curva de la población de libélulas y luego de intercambiar opiniones con el grupo, completen el gráfico realizando la curva que correspondería a la evolución de la población de garzas. Justifiquen por qué la dibujaron de esa manera.

Por último, a la luz de los resultados obtenidos, se puede pedir a los alumnos que vuelvan a leer las dos hipótesis planteadas por los investigadores para corroborarlas o rechazarlas. Seguramente, no solo las corroborarán sino que ubicarán la población de garzas de manera que su disminución y crecimiento sean posteriores a las de sapos.

El docente tiene que procurar que en la argumentación para justificar el comportamiento de la población de garzas, los chicos utilicen la terminología científica.

2. Desarrollo

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

MOMENTO DE EXPLORACIÓN DE IDEAS

→ Introducción de especies exóticas, comercio ilegal de especies, caza y pesca indiscriminadas, derrames de petróleo, extensión de la frontera agropecuaria. Lamentablemente, hay demasiados ejemplos de impactos sobre las redes tróficas producidos por nuestra especie. El docente puede elegir uno y armar un relato parcial donde se hable sobre las consecuencias que acarrea. Este es un ejemplo posible. Hay que comenzar explorando las ideas propias acerca de las causas que lo originaron.

A mediados del siglo xx se detectó la muerte de una gran cantidad de pingüinos antárticos. Al analizar sus causas, se descubrió que se habían envenenado con DDT, un plaguicida que se utilizaba para exterminar plagas de insectos en el campo. Como es de suponer, jamás se utilizó DDT en ese continente helado.

¿Cómo se pudieron envenenar los pingüinos de la Antártida?

→ Se divide a los chicos en grupos pequeños y se les pide que escriban su opinión en un papel afiche. El docente pasa por los grupos y escucha sus intercambios. Si lo considera necesario, aporta "bocadillos" para enriquecer el intercambio.

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

MOMENTO DE PRESENTACIÓN DE NUEVA INFORMACIÓN

Es posible que los chicos tengan cierta idea sobre el impacto negativo del hombre en nuestro planeta. Si no es así, se los puede remitir a la página 61 del libro del alumno. Allí se los introducirá a nociones como impacto ambiental y recursos naturales que, además de incorporar terminología, enmarcarán el problema planteado.

MOMENTO DE PUESTA EN PRÁCTICA DE ESTRATEGIAS PARA EVOLUCIONAR LAS IDEAS: PRESENTACIÓN DE UN MODELO PARA SU ANÁLISIS

Encontrar la respuesta sobre cómo se pudieron envenenar los pingüinos de la Antártida se convertirá en una actividad desafiante, en tanto y en cuanto se les proporcionen a los chicos "puntas" para comenzar a resolver el enigma.

Como los impactos ambientales suelen ser complejos por todas las variables intervinientes, una buena manera de desentrañarlos es a través de un modelo que represente y simplifique el análisis del "funcionamiento" de la naturaleza.

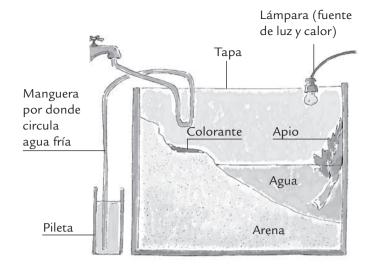
En este caso, los alumnos, con la ayuda del docente, tendrán que llegar a desandar el camino terrestre y acuático del DDT que partió de la fumigación sistemática de los campos, contaminando el suelo, para luego, disuelto en el agua de lluvia, llegar al agua subterránea y de allí, por gravedad, al mar. En el ambiente marino el DDT se incorporó a la cadena trófica pasando de predadores a presas: el pez chico comió el plancton contaminado, el pez grande comió al chico y el pingüino, a los peces.

Y el derrotero podría haber continuado con focas y tiburones, y haber terminado con la red planetaria marina. Por suerte, el DDT está prohibido desde entonces.

Volvamos al aula. ¿Qué necesitan saber los chicos para "desandar" el camino del DDT? Poner en juego no solo los conceptos que fueron incorporando a lo largo de estas unidades sino, además, los de permeabilidad de suelos y cambios de estado, contenidos trabajados en años anteriores.

→ Se puede plantear a los alumnos este experimento:

Los chicos de sexto armaron el siguiente dispositivo para comprobar cómo se pudieron contaminar con DDT los pingüinos antárticos.



Durante dos semanas observaron los cambios producidos y escribieron en sus carpetas: "A medida que pasan los días, tanto el agua como el apio se colorean cada vez más".

Se propicia con los alumnos una discusión sobre cuál será la causa de lo sucedido anotando en un papel afiche sus hipótesis. Luego se les propone que, en grupo, intercambien ideas ordenando el camino que recorrió el colorante y dando una posible explicación de cómo fue el proceso que tuvo como resultado que el agua y el apio se tiñeran.

Ordenen las siguientes oraciones:

- El calor de la lámpara evapora el agua.
- El colorante se mezcla con el agua donde está sumergido el apio.
- El colorante se disuelve en el agua.
- El colorante mojado por las gotas de agua se filtra entre los granitos de arena.
- El apio se colorea cuando absorbe el agua coloreada.
- El agua sin colorante se evapora porque la lámpara la calienta.
- El vapor de agua se condensa sobre el tubo frío y cae, gota a gota, sobre el colorante.

3. Cierre

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

Muchas veces los chicos pierden de vista que el modelo es tan solo un instrumento artificial construido únicamente para favorecer el estudio del fenómeno real. Por eso se hace necesario, si no lo han hecho en forma espontánea, ayudarlos a relacionar el modelo con el fenómeno real.

Si el agua fuese el mar y el colorante, el DDT, ¿cómo te parece que se contaminaron los pingüinos?

Si pudieron relacionar el modelo, habrán comprendido cómo el impacto ambiental puede producirse en forma directa (contaminación del suelo), e indirecta (contaminación del ecosistema marino).

Pero como también es preciso que comprendan que el modelo no nos permitirá entender el fenómeno real en su totalidad, deberíamos establecer con ellos sus diferencias.

¿Qué diferencias podemos encontrar entre el modelo del experimento de papel y la contaminación de los pingüinos?

Teniendo en cuenta las limitaciones del modelo, un ejemplo de esas diferencias es la variable vida, representada por la ramita de apio y no por la cadena alimentaria marina.

4. Evaluación o autoevaluación

→ ¿Qué situaciones propongo que favorezcan la comparación de lo aprendido con las ideas previas de los chicos?

Por último, el docente vuelve al papel afiche donde quedaron plasmadas las opiniones iniciales de los chicos y les pregunta:

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

Como a lo largo de esta secuencia se pusieron en juego diferentes competencias de la ciencia para construir este nuevo concepto, es posible evaluar también la efectividad de la propuesta en tanto y en cuanto pudieron, durante su desarrollo, formular con claridad la pregunta que querían contestar, analizar experimentos "ajenos" para responder la pregunta "problema", interpretar resultados planteando explicaciones posibles, comprender procesos a través del análisis de modelos entendiendo sus limitaciones y elaborando generalizaciones.

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 problema a investigar?

Se hace necesario ampliar los alcances del tema utilizando la información que brinda el libro del alumno en el capítulo 6, "Los cambios en los ambientes naturales"; además, "bucear" previa elección y supervisión del docente, en los interesantes videos que circulan en internet. Pero también, ahora que los alumnos tomaron conciencia de la contaminación planetaria que puede producir el hombre directa o indirectamente, es momento de que los chicos piensen estrategias de difusión hacia la comunidad escolar y se informen sobre modos de revertir el impacto. Dejamos en los docentes la decisión de acompañar a sus alumnos en ese nuevo desafío.

Evaluar en Ciencias naturales

La **evaluación** de los aprendizajes es un proceso sistemático de recolección y análisis de información. Mediante este recurso, interpretamos rasgos y signos en los aprendizajes de nuestros alumnos. Esto nos permite revisar, valorar y, si fuera necesario, reformular las estrategias de enseñanza.

Pueden atribuirse dos tipos de funciones a la evaluación: la **función social** -asociada en forma directa con la acreditación y la certificación- y la **pedagógica** -orientada a intervenir en el proceso de aprendizaje de los alumnos y en el ajuste de las estrategias de enseñanza.

Tradicionalmente, la evaluación se asoció con exclusividad a la primera de esas funciones. Si bien es cierto que las instituciones necesitan acreditar los aprendizajes de sus alumnos al finalizar determinados períodos –y, en consecuencia, decidir su promoción–, no es menos real que esa función social debe desarrollarse en línea con la planificación y las experiencias de aprendizaje llevadas a cabo. De ese modo, la evaluación se torna productiva en la medida en que puede proveer herramientas útiles para experiencias futuras. Expresado de otro modo, la función pedagógica de la evaluación permite que los docentes diseñemos nuestras prácticas, las adecuemos a las necesidades de los alumnos y, en caso de ser necesario, elaboremos acciones que mejoren los aprendizajes.

La evaluación entendida en su función pedagógica requiere plantear objetivos claros, enunciar y compartir con los alumnos y las familias los criterios con los que se juzgarán las actividades, diseñar instrumentos alineados con las actividades de enseñanza y prever instancias de autoevaluación y coevaluación.

Tipos de evaluaciones

En función de los propósitos que persiguen, del momento en que se administran y de la utilización de sus resultados, se pueden reconocer tres tipos de evaluaciones: diagnóstica, formativa y sumativa.

- ✓ Evaluación diagnóstica. Propone indagar los saberes previos que tienen los alumnos sobre el tema que se va a trabajar. No se trata solo de aquellos saberes producidos en la escuela, sino de todos los conocimientos obtenidos por vías formales e informales. Se administra al iniciar cada nueva etapa de la enseñanza, no solo a comienzos de año. No es "repaso" de los contenidos trabajados en una etapa anterior: su objetivo es conocer si los alumnos tienen los prerrequisitos para el aprendizaje del tema nuevo. Ese conocimiento permitirá tender puentes cognitivos entre los saberes previos y los nuevos. Sus resultados son básicos para la adopción de decisiones pedagógicas vinculadas a la programación, y lo ideal es que se contrasten con la evaluación sumativa, al final de la etapa.
- ✓ Evaluación formativa. Se administra de forma simultánea con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Gracias a esa simultaneidad, incide directamente en la mejora de esos procesos, ya que cumple una función reguladora en tanto orienta al docente para planificar su tarea y ajustar los ritmos y los desafíos en relación con las necesidades de su grupo. Constituye, además, un factor motivacional: en la medida en que los alumnos conocen en qué situación se encuentran sus aprendizajes, adquieren mayor autonomía y pueden desarrollar, en consecuencia, acciones de autorregulación.

Para que la evaluación formativa sea efectiva, lo ideal es que los instrumentos se diseñen en función de la modalidad de trabajo y del contenido que se evalúa. También en este caso es aconsejable compartir con los alumnos cuáles son los criterios que se aplicarán para definir los logros, y prever actividades de autoevaluación, ya que la reflexión sobre las propias acciones mejora las capacidades metacognitivas.

Otro aspecto interesante que debería incluirse son instancias posibles de retroalimentación en las que los alumnos puedan analizar en grupo la forma en que se resolvieron las actividades, las dificultades y los logros que se observan en los resultados, así como las posibles orientaciones para mejorarlos, en caso de que sea necesario.

Evaluación sumativa. Se administra al finalizar una etapa del aprendizaje y mide niveles de rendimiento. Es la que claramente se asocia con la función social de acreditación y promoción. No obstante, bien diseñada ofrece ventajas pedagógicas interesantes, como, por un lado, brindar a los alumnos la posibilidad de integrar contenidos y establecer relaciones entre ellos, y, por otro, proporcionar al docente insumos para la reorientación de prácticas en la etapa siguiente. Si bien este tipo de evaluación es necesario por cuestiones legales, es aconsejable que reúna ciertos requisitos para que la función social no sea la única que guíe el diseño de los instrumentos que se apliquen. Para ello, esta evaluación no debería significar un quiebre en el continuo pedagógico, por lo que es aconsejable que, al diseñar las pruebas, se repliquen los modos de trabajo desarrollados durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, esta instancia evaluativa no debería constituir, en ningún caso, factor de presión o de preocupación para los alumnos y las familias. Para evitar esta situación, el docente debería dar a conocer previamente con toda claridad los criterios de evaluación, así como prever instancias de preparación para la evaluación final.

Teniendo en cuenta la importancia que este proceso tiene para mejorar la calidad de los aprendizajes, cada capítulo del libro presenta actividades que se pueden emplear para los distintos tipos de evaluación, o tomar como referencia para el diseño de los propios instrumentos. Veamos los ejemplos.

Las actividades iniciales del capítulo, integradas en la plaqueta ¿Qué sé?, se orientan a detectar cuáles son las ideas previas que tienen los alumnos acerca del tema que se va a trabajar. Entre otras propuestas, los invitan a manifestar sus hipótesis, hacer inferencias a partir de la observación, explicitar sus ideas y fundamentarlas, y desarrollar experiencias sencillas que les permitan sacar conclusiones anticipatorias del tema que van a trabajar.







Actividades para la evaluación formativa

El libro ofrece dos tipos de actividades que pueden asociarse con esta función. En el primer caso, se trata de preguntas puntuales sobre datos de algunas páginas. Muchas de estas propuestas llevan a los alumnos a manifestar sus

hipótesis, fundamentar conceptos a partir de los contenidos trabajados, aportar ejemplos, o sacar conclusiones a partir de la observación.

¿Cómo creés que se dan cuenta los científicos de que el clima de un lugar antes era distinto observando fósiles?



A partir de la información de esta página, fundamentá la siguiente afirmación: "Los seres vivos no están aislados sino que se relacionan con su ambiente".



Pensá otros ejemplos de actividades humanas que liberen sustancias tóxicas al agua. Escribilos en tu carpeta.



Observá las imágenes y describí las diferencias que podés apreciar en ellas. Relacionalas con la información de esta página.

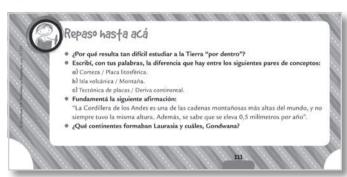


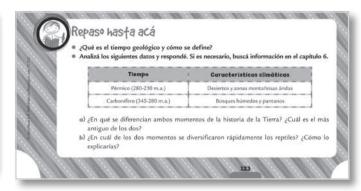
El segundo tipo de actividades para la evaluación formativa se desarrolla en la sección *Rebaso hasta acá*. Son propuestas cuyos resultados proporcionan información sobre los logros y el nivel de comprensión alcanzado por los alumnos en un momento determinado del desarrollo del tema.

Entre otras propuestas, las consignas permiten revisar hipótesis y justificar sus respuestas, relacionar los contenidos trabajados, clasificar, fundamentar y validar sus aprendizajes volviendo a leer determinados fragmentos.





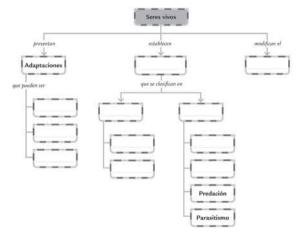




Actividades para la evaluación sumativa

Al finalizar cada capítulo, en la sección ¿Qué aprendí?, se propone una serie de actividades que el docente puede utilizar en su evaluación sumativa, es decir, en aquella que mide los resultados al concluir el trabajo con un tema determinado.

La integración de los conocimientos del capítulo, la revisión de hipótesis iniciales, la comunicación escrita de la información, y la posibilidad desarrollar sencillas experiencias que permitan poner a prueba los contenidos trabajados son algunas de las competencias a las que apunta este tipo de evaluaciones.



3. Street View es una conocida aplicación de Google que permite "navegar" por las calles de nuestra ciudad y de muchísimas otras de todo el mundo utilizando tecnología satelital. Investigá acerca de la manera en que funciona esta aplicación y escribí un pequeño informe que incluya datos, imágenes, etc. Para redactar el informe, tené en cuenta las ideas para comunicar información que se trabajaron en la página 141.



- 2.º Rellenen el pico y el cuello de la botella con algodón, formando una capa gruesa. 3.º Sobre el algodón formen una capa de carbón molido; luego, una de arena y por último, las piedras. Este dispositivo será el filtro para el agua.

6. Te proponemos que construyas un filtro para

agua. Para eso, reunite con dos o tres compa-

ñeros v consigan los siguientes materiales: una

botella de plástico de gaseosa (con tapa), agua,

tierra (puede ser de un jardín o de la plaza), al-

1.º Con la ayuda de un adulto, corten la base de la

botella y hagan un pequeño orificio en la tapa,

godón, carbón molido, piedras y arena.

que debe quedar puesta.

- 4.º En un vaso mezclen agua con tierra. Luego, viertan la mezcla en el filtro y recolecten el agua que sale por el orificio de la tapa
- a) ¿Es potable el agua que recolectaron? ¿Por qué?
- b) ¿Qué se podría hacer con esa agua para asegurar que sea apta para el consumo?

7. Al comienzo de este capítulo se propusieron algunas consignas a partir de una experiencia astronómica. Releé tus respuestas y analizalas a la luz de lo que se estudió en el capítulo. ¿Les harías algún cambio? ¿Cuáles? Registrá todas las modificaciones.

Clave de respuestas



Las mezclas

PÁGINA 8

¿Qué sé?

- a) Por lo que se puede ver a simple vista, en los recipientes A y C hay distintos materiales mezclados.
- b) En el recipiente A hay arena y agua, y en el recipiente C hay una mezcla de frutas.
- c) La respuesta es afirmativa. Al observar la leche con un microscopio, vemos que se trata de gotas de grasa suspendidas en agua; por lo tanto, si bien a simple vista no lo parece, también es una mezcla.

PÁGINA 9



Sí. La soda es una mezcla de un gas en agua. La lavandina comercial es una mezcla de lavandina y agua. La vinagreta es una mezcla de vinagre y aceite.

PÁGINA 11

Técnicas y habilidades

Mezclas homogéneas y heterogéneas. Separación de los componentes de una mezcla: decantación, flotación. La idea es que los alumnos analicen, guiados por el docente, cuáles son los sitios web más recomendables y fiables para que lleven a cabo su investigación. Algunos aspectos a tener en cuenta para evaluar la confiabilidad de la fuente son: el origen geográfico de los sitios, si corresponden a instituciones reconocidas, si se encuentran correctamente presentados y redactados, si citan a autores u organizaciones responsables de la información que presentan, si contienen referencias bibliográficas, si tienen algún correo electrónico de contacto, etcétera.

PÁGINA 13

Repaso hasta acá

- El contenido de la hielera está compuesto por un poco de agua líquida mezclada con una gran cantidad de agua sólida. Por lo tanto, es una mezcla sólida, heterogénea, que posee dos componentes de la misma sustancia (agua) pero en distinto estado de agregación.
- La leche a simple vista parece una mezcla homogénea, pero si la observamos a través de una lupa o microscopio veremos que se trata de una mezcla heterogénea de pequeñas gotas de grasa en agua.

PÁGINA 15



Un ejemplo podría ser cuando se cuelan los fideos para sacarles el agua.

PÁGINA 16

¿Qué aprendí?

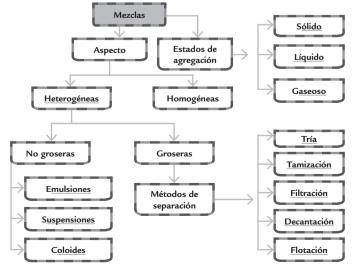
Algunos ejemplos pueden ser: leche chocolatada (azúcar, agua, grasa, cacao, etcétera); es un ejemplo de mezcla líquida. La masa que se utiliza para preparar la pizza (harina con agua) es un ejemplo de mezcla sólida. Una ensalada (mezcla heterogénea grosera). La gelatina es un ejemplo de coloide.

2.	خانت ا	ظناك	Clasif	icación
	Mezcla	Componente	Sólida, líquida o gaseosa	Heterogénea u homogénea
	Agua de mar	Agua, sales	Líquida	Homogénea
	Granito	Cuarzo, mica y feldespato	Sólida	Heterogénea grosera
	Humo	Aire, hollín, monóxido de carbono	Gaseosa	Heterogénea (coloide)

- 3. a) Mezcla homogénea: agua con azúcar.
 - b) Mezclas heterogéneas: agua con polenta, con harina o arroz o talco o verba.
 - c) Cuando se mezcló agua con harina y con talco.
- a) Al colocar el agua y el aceite de esa manera, los líquidos forman dos fases bien diferenciadas. La mezcla es heterogénea grosera.
 - b) Al mezclar enérgicamente se produce una emulsión de gotitas de aceite en agua. Sería una mezcla heterogénea.
- a) Tamización; b) Filtración; c) Decantación; d) Decantación y filtración.
- **6.** Para distinguir los componentes de la sangre se utiliza un microscopio. Es una mezcla heterogénea coloidal.
- 7. La mezcla es heterogénea coloidal y el fenómeno es el efecto Tyndall.
- 8. Es una mezcla heterogénea. Para separar sus componentes se utiliza la filtración, que consiste en separar un sólido de un líquido pasando la mezcla a través de un papel de filtro. El componente sólido es retenido por el filtro, pero el líquido pasa a través de él y se recupera en otro recipiente.

PÁGINA 17

- 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.
- **11.** El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



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



Las soluciones

PÁGINA 18

¿Qué sé?

- a) La respuesta correcta es: la sal se "disolvió" y ya no la vemos.
- b) Podría comprobarse que la sal sigue allí probando el sabor del agua, o comprobando si conduce la electricidad. Podría recuperarse la sal si se deja evaporar el agua al sol o con un calentamiento suave.

PÁGINA 21

Repaso hasta acá

- Obtuvo una solución (mezcla homogénea) de té dulce. El soluto es el azúcar y el té es el solvente.
- Se puede borrar con alcohol. Se basa en la solubilidad de esa tinta en el alcohol.
- Para preparar la mitad del volumen del licuado, con la misma concentración, habría que utilizar la mitad de los ingredientes: solo 1 limón y 2 cucharadas de azúcar. Si agregáramos más agua, la limonada quedaría con menos sabor (diluida) y si agregáramos menos, quedaría con más sabor (concentrada).

PÁGINA 22



Se utilizaría el método de evaporación. Para ello se debe colocar la solución en un vaso de boca ancha. Este vaso se coloca sobre una fuente de calor (mechero), con una tela metálica entre medio para uniformar el calor. Se deja hervir hasta que se elimina todo el solvente. En el fondo del vaso queda el soluto sólido.

PÁGINA 23

Técnicas y habilidades

- Se mantiene constante la solución de pigmento, la cantidad de esta solución, la temperatura y el tiempo. Lo que varía son los hilados que se ponen a prueba. En otros experimentos podría probarse que aquellos hilados que a una temperatura no se tiñen, sí lo hacen a otras temperaturas. Pero este sería un nuevo diseño experimental.
- La idea es que experimenten el mismo diseño cambiando una de sus variables: el vegetal del cual serán extraídos los pigmentos.

PÁGINA 24

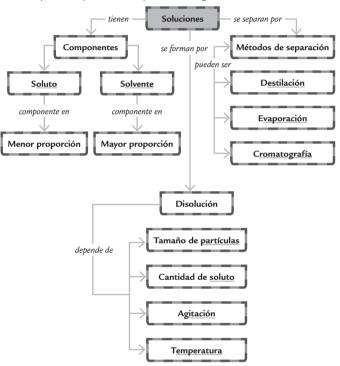
¿Qué aprendí?

- a) y b) La diferencia entre estas dos situaciones se relaciona con la solubilidad. Los componentes que le dan el color naranja a la zanahoria son solubles en aceite (es decir, se disuelven en él), mientras que los componentes que le dan el color verde a la lechuga son insolubles en aceite.
- 2. La lavandina es una solución acuosa de hipoclorito de sodio. Los solutos que contiene son: hipoclorito de sodio, hidróxido de sodio y cloruro de sodio. El solvente es agua. La solución de lavandina se clasifica como una solución líquida (porque el solvente es líquido).
- **3. a)** Elegiría el soluto de la imagen **A** porque al tener partículas más pequeñas (polvo) se disolverá más rápido. El tamaño de las partículas es un factor que afecta el proceso de disolución.
 - b) Para facilitar la disolución, calentaría la mezcla, ya que el aumento de la temperatura es un factor que facilita el proceso de disolución.
 - c) Si agrego más cantidad de soluto, se disolverá más lentamente porque la cantidad de soluto es un factor que afecta el proceso de disolución.
 - d) Para averiguar el valor de "solubilidad" del soluto en agua, debería ir agregando soluto a la mezcla y disolviendo hasta llegar a la máxima cantidad de soluto que pueda disolverse. Esa será la solubilidad del soluto en el solvente.

- 4. a) Soluto: esencias Solvente: alcohol Solución líquida.
 - b) Soluto: ácido acético Solvente: agua Solución líquida.
 - c) Solutos: cinc y níquel Solvente: cobre Solución sólida.
- 5. a) Para preparar ¼ L de limonada con la misma concentración, agregaría el jugo de ¼ de limón y una cucharada de azúcar. La prepararía agregando el jugo del limón y el azúcar en la jarra y agregaría el agua hasta llegar a ¼ L.
 - b) Esta limonada es más dulce porque tiene una mayor concentración de azúcar que la primera preparación.
- 6. a) Destilación, evaporación y recuperación del depósito.
 - **b)** Evaporación y cromatografía en tiza.

PÁGINA 25

- 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 conceptual se completa de la siguiente manera:





Los usos del agua

PÁGINA 26

¿Qué sé?

- a) Respuesta abierta. Con esta actividad se espera determinar cuáles son las ideas previas de los alumnos acerca de la importancia del agua como recurso.
- b) Con esta actividad se espera que los alumnos expresen sus ideas acerca del consumo de agua. Puede ocurrir que confundan uso y consumo, pero esta información podrá ser utilizada por el docente para gestionar la clase de manera que pueda favorecer la reconceptualización de estas ideas.
- c) Respuesta abierta. El objetivo de esta consigna es que los alumnos puedan reflexionar acerca de las características que debe tener el agua apta para el consumo. Es probable que, respecto de esta cuestión, los alumnos tengan algunas ideas adecuadas pero consideren que el agua inodora, incolora e insípida puede consumirse, sin tener en cuenta la posibilidad de la presencia de microorganismos

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

nocivos. Además, se espera que empiecen a distinguir entre los conceptos de uso y consumo partiendo de ejemplos concretos.

PÁGINA 29



El 22 de marzo de cada año se celebra el Día Mundial del Agua. El propósito de esta celebración es la concientización acerca de la importancia del agua dulce y de la necesidad de que esos recursos sean gestionados de manera responsable. En ese día, cada año se elige destacar un aspecto relacionado con el agua. En 2014, por ejemplo, se destacó la relación entre agua y energía.

Repaso hasta acá

- Elegiría una fruta, como los cítricos, ya que son los alimentos que tienen mayor porcentaje de agua.
- Se considera que el agua es un recurso natural de gran importancia porque es fundamental para la vida. Además, el agua dulce disponible es muy escasa en relación con toda el agua del planeta.
- El uso consuntivo es la utilización con consumo, extrayendo el agua de su lugar de origen y tratándola para ser consumida. El uso industrial es un ejemplo de uso consuntivo. El uso no consuntivo del agua es aquel sin consumo, aprovechándola en sus fuentes naturales y sin tratamientos especiales. El buceo es un ejemplo de uso no consuntivo.

PÁGINA 31

Técnicas y habilidades

 Se espera que los alumnos puedan identificar las características de los distintos tipos de agua de manera que esa información se utilice en la confección de un cuadro comparativo.

PÁGINA 34



Los detergentes para lavar la vajilla o la ropa contienen fosfatos que contaminan el agua. Los desechos cloacales de las grandes ciudades contaminan con restos orgánicos y microorganismos patógenos.

PÁGINA 36

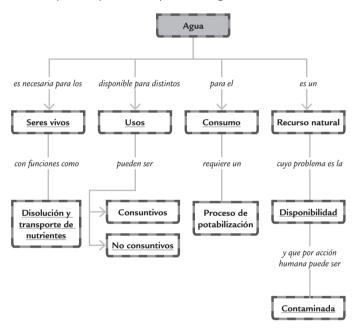
¿Qué aprendí?

- La finalidad de esta actividad es que los alumnos puedan repasar conceptos en relación con las palabras nuevas que incorporaron luego de trabajar con el capítulo.
- 2. La explicación está vinculada con la escasez de agua dulce, ya que se encuentra en una muy pequeña proporción en relación con toda el agua del planeta. Como es un recurso vital, resulta necesario generar la conciencia para su cuidado.
- 3. A medida que la carne se va asando, va perdiendo agua. Esto hace que su tamaño disminuya según avanza la cocción.
- 4. a) Uso consuntivo: preparación de comidas, aseo personal, lavado de ropa, construcción de viviendas. En todos estos casos se usa agua que se extrajo de su lugar de origen y debe procesarse para su consumo. Luego, no vuelve inmediatamente a la naturaleza, sino que tiene que recibir un tratamiento.
 - b) Construcción de viviendas. I Preparación de comidas. D Buceo. R Aseo personal. D Deportes acuáticos en el río. R Riego de campos sembrados. A Lavado de ropa. D Navegación a vela. R Generación de electricidad. E

- 5. El agua potable es agua tratada para el consumo. A un chico de 4.º se le podría decir que aunque el agua sea inodora, incolora e insípida, puede contener microorganismos nocivos para nuestra salud. En el proceso de potabilización, no solo se le quitan las impurezas visibles al agua sino que se la desinfecta utilizando cloro.
- **6. a)** No. Porque si bien se han filtrado varias impurezas, no se han seguido los pasos que se llevan a cabo en una planta potabilizadora. Es muy probable que micropartículas y hasta microorganismos hayan pasado por este filtro.
 - b) Debería hacerse un examen bromatológico y fisicoquímico en un laboratorio especializado.
- 7. a) Porque si no se retira la basura acumulada en los bordes volvería a contaminar las aguas.
 - **b)** Si se promueve en la población el reciclado de residuos, disminuirá considerablemente el grado de contaminación hídrica.

PÁGINA 37

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





Los seres vivos y sus ambientes

PÁGINA 40

¿Qué sé?

- a) Se espera que puedan pensar en la relación entre el material disuelto en agua y el paso de la luz.
- **b)** Con esta consigna se avanza en considerar la relación entre los seres vivos y su ambiente.
- c) En el ejemplo de la experiencia se aborda el tema de la luminosidad, que es diferente según se trata del fondo del océano, del río o de la laguna. Los alumnos podrán aportar otras variables, como la temperatura, la humedad, etcétera.



Los seres vivos dependen de las condiciones específicas de su ambiente, como aquellos que viven en las aguas abiertas o en el litoral, que parecen tener alguna característica diferente importante para su hábitat. Pero también dependen de los seres vivos que se alimentan.

PÁGINA 43

Repaso hasta acá

• Un ejemplo podría ser el siguiente:

	Disponibilidad de agua	Disponibilidad de oxígeno	Variación de temperatura	Variación de la intensidad lumínica
Ambiente acuático	Mucha	Poca	Poca	Poca
Ambiente terrestre	Poca	Mucha	Mucha	Mucha

- En el texto deben figurar los siguientes conceptos: ambos tienen baja presión de oxígeno. En el mar hay mayor cantidad de sales disueltas que en el agua dulce.
- Se espera que los alumnos puedan dar cuenta de que la variabilidad se toma en intervalos de tiempo (día/noche) o las estaciones del año. En este sentido, es importante hacerles notar que sí varían pero de acuerdo con sus profundidades o cursos de agua.

PÁGINA 44



Los factores que caracterizan la diversidad de ambientes aeroterrestres que existen en nuestro planeta son: la humedad del lugar, dada por las precipitaciones, la temperatura, el tipo de suelo que predomina, etcétera.

PÁGINA 47

Técnicas y habilidades

- Con esta experiencia se quiso estudiar cómo influye la humedad en el desarrollo y el crecimiento de los hongos. Una posible hipótesis podría ser que la humedad afecta a su crecimiento. Esta pudo comprobarse, ya que cuanta más cantidad de agua se coloca, el ambiente es más húmedo y la presencia de hongos es mayor.
- Si en la experiencia se hubiesen colocado las rodajas al sol, una posible pregunta podría ser: ¿cómo influye la intensidad lumínica en el crecimiento y desarrollo de los hongos? Una hipótesis podría ser que la luz no afecta su crecimiento.
- Para comprobar esta hipótesis se deberían tener dos plantines y a uno de ellos colocarle materiales en descomposición, a modo de abono, y analizar cómo crecen una y otra planta.

PÁGINA 48

¿Qué aprendí?

 Ambiente natural: cuando el ambiente no tiene gran influencia del ser humano.

Componentes fisicoquímicos del ambiente: son aquellos que forman parte del ambiente y no son seres vivos; la luz, la temperatura o la humedad son ejemplos de este último grupo.

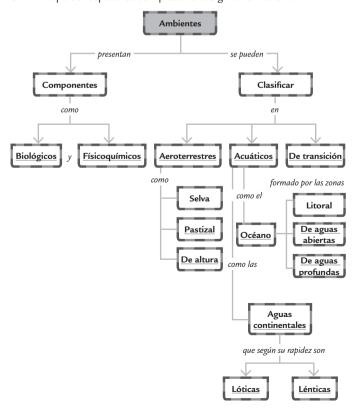
Componentes biológicos del ambiente: son aquellos seres vivos que forman parte de un ambiente.

- 2. a) Precipitaciones abundantes. (S)
 - **b)** Temperaturas altas durante el día y bajas durante la noche. (P)
 - c) Suelo orgánico. (S)
 - d) Tres cursos diferentes de agua. (R)

- e) Precipitaciones escasas. (P)
- f) Ambiente cercano a la costa. (L)
- g) Estratos de vegetación. (S)
- Presencia de plancton y organismos con capacidad de desplazamiento. (AA)
- 3. Ballena: AA Tucán: S Cactus: P Alga: L
- 4. La diferencia principal está en la cantidad de oxígeno, ya que el ártico y el antártico no son ambientes de altura. Por otro lado, dependiendo de la altura, las temperaturas no son tan frías, aunque sí cuanto más alto se está, y suele haber más amplitud entre el día y la noche. En los del ártico y el antártico son muy frías todo el año. Aquí habitan seres vivos como el zorro blanco.
- 5. a) Se trata del pastizal pampeano. Se caracteriza por el relieve de planicie, una extensión más o menos plana de suelos que no superan los 150 metros de altura. Su clima es templado-cálido y presenta heladas durante el invierno. Componentes biológicos: jilgueros, horneros, árboles; componentes físicos y químicos: temperatura.
 - Para poner a prueba su hipótesis debería observar que los machos, que se identifican por su color amarillo, pasan más tiempo con los pichones, traen su alimento, no así las hembras.
 - II) Pesar los huevos y pichones en el tiempo le aporta poder relacionar cómo crecen respecto del color amarillo del padre. Si la hipótesis es válida, cuanto más amarillo es el padre, más peso deberían tener los pichones.

PÁGINA 49

- 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:







Las relaciones de los seres vivos

PÁGINA 50

¿Qué sé?

- a) La diferencia es la cantidad de semillas que se colocó. Las similitudes son: el tipo de semilla, y que se colocan cerca de la ventana.
- b) Las plantas que crecieron más corresponden al recipiente 1 y, las que crecieron menos, al recipiente 2.
- c) Cuanto mayor sea la superficie disponible, más crecen las plantas.
 Esto se observa en el recipiente 1.

PÁGINA 53

Repaso hasta acá

- Especie: individuos que pueden reproducirse y dejar descendencia que también puede hacerlo. Adaptación: característica ventajosa en un ambiente determinado.
 - Patas: característica ventajosa que permite desplazarse a muchos animales del ambiente terrestre. Aletas: adaptación que permite nadar. Desplazarse: forma de trasladarse de un animal en cualquiera de los ambientes. Respiración: intercambio de gases entre un organismo y su ambiente. Población: conjunto de individuos de una misma especie que habitan en un ambiente determinado. Compiten: cuando dos individuos de la misma especie tienen los mismos requerimientos y no todos acceden a él. Relaciones sociales: tipo de relación cooperativa en la que los individuos de la población presentan funciones determinadas.
- Los tres tipos de adaptaciones se asemejan en que se trata de características ventajosas y se diferencian en que una tiene que ver con la anatomía, otra con el comportamiento y la tercera, con alguna función que está condicionada por el ambiente.
- Se puede decir que las relaciones entre los seres vivos son adaptaciones al ambiente porque cada una de ellas es una ventaja para sobrevivir.

PÁGINA 56



El ser humano. Los chicos podrán agregar información relacionada con las acciones del ser humano sobre el ambiente, como por ejemplo, construcción de edificios, desecho de sustancias a los ríos, etcétera.

PÁGINA 57

Técnicas y habilidades

- Con esta actividad los alumnos podrán reflexionar sobre cuáles son los aspectos en los que se centra esta investigación. Posiblemente, al observar la pecera podrán hablar de la turbidez del agua o de alguna característica de las plantas acuáticas.
- Lo importante es que puedan saber qué se está buscando con esa observación.

PÁGINA 58

¿Qué aprendí?

- 1. Relación de alimentación: cuando un individuo de una especie se alimenta de otra especie. Relación negativa: se dice de aquella relación entre dos especies que resulta perjudicial para una de ellas.
 - Parasitismo: tipo especial de predación donde el predador no mata a su presa. Huéspedes: nombre que reciben las presas del parásito. Presa: especie que es atacada en la relación de alimentación. Mutualismo: relación entre dos especies en la que ambas reciben un beneficio. Observación directa: cuando en Ciencias naturales realizamos una observación de un fenómeno natural a través de nuestros sentidos.

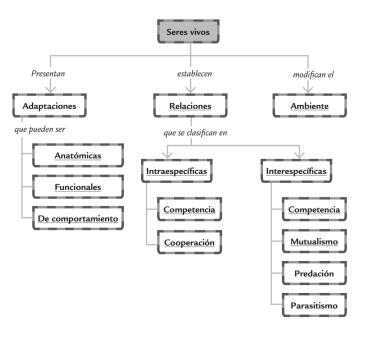
- Presencia de una estructura que permite realizar alguna función. →
 Adaptación anatómica. El ambiente condiciona el funcionamiento
 de una especie. → Adaptación fisiológica. Actividades que realizan
 los seres vivos según los estímulos del ambiente. → Adaptación de
 comportamiento.
- 3. Cada alumno podrá elegir diferentes ejemplos. Se podrá propiciar luego una puesta en común.

Seres vivos	Intraepecíficas		Interespecíficas		
involucrados	Competencia	Cooperación	Competencia	Mutualismo	Predación
Maras-zorro					Х
Ciervo de los pantanos- pastos					х
Pingüinos	Х				
Porotos	Х				
Picabuey. ciervo				х	
Plantas de la selva			Х		

- 4. a) Cooperación y predación.
 - b) Competencia.
 - c) Cooperación y predación.
 - d) Competencia.
 - e) Predación.
 - f) Competencia.
- a) El cangrejo ermitaño obtiene protección y refugio ante sus depredadores.
 - **b)** Esta relación es positiva (mutualismo) porque la otra especie no se ve perjudicada.

PÁGINA 59

- 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:





Los cambios en los ambientes naturales

PÁGINA 60

¿Qué sé?

- a) Si los ambientes acuáticos están contaminados por sustancias químicas que se liberan al agua, los animales se verán seriamente perjudicados. Los patos, por ejemplo, utilizan su pico como un "filtro" donde queda retenida la materia que utilizarán como fuente de alimento. Si en ese medio hay sustancias contaminantes, también quedarán retenidas en el filtro, las tragarán y se intoxicarán.
- b) La acumulación de gran cantidad de basura sólida alrededor del pico de un ave dificultará su apertura y, por lo tanto, también la posibilidad de alimentarse.
- c) No. La presencia de basura afecta a todos los seres vivos que vivan en ese ambiente, ya que todos dependen de este recurso para su alimentación.



La primera imagen es de una plaza; se trata de un ambiente construido por el ser humano, por lo tanto, es artificial. En la segunda foto no se aprecia intervención del ser humano. Es un ambiente natural.

PÁGINA 61



Independientemente del fin con el que se realice la tala, las consecuencias son las mismas: la alteración de los ambientes y de las relaciones que hay allí. Además, se interrumpe el ciclo de la materia y de la energía que se establecía en ese ambiente entre todos los organismos que formaban parte de los diferentes niveles de relación.

PÁGINA 62



Respuesta abierta. Dependerá de los ejemplos investigados por los alumnos. Un ejemplo posible podría ser la sobreexplotación pesquera en la Patagonia.

PÁGINA 65

Repaso hasta acá

- a) Ambiente A: natural. No se observa la intervención del ser humano. Ambiente B: artificial. Se observa la intervención del hombre porque se han talado árboles (desmonte).
 - b) El recurso natural es la madera. La tala indiscriminada puede alterar la humedad del ambiente y la retención de agua lo que determina el lavado de suelo (pierde nutrientes); además, se alteran las redes tróficas que se establecían en ese ambiente.
- Porque las ciudades se interrelacionan con los ambientes naturales.

Especie exótica	Lugar de procedencia	Lugar de introducción	Impacto sobre el ambiente
Paloma común	Europa	Buenos Aires	Compite con aves autóctonas, su materia fecal deteriora construcciones.
Trucha arcoíris	Ríos y lagos de los Estados Unidos	Ríos y lagos de la Patagonia	Influyó de manera negativa sobre el desarrollo de los peces autóctonos.
Liebre patagónica (europea)	Europa	Patagonia	Compite con la mara (liebre patagónica), lo que provoca una disminución de la población.
Estornino pinto	Europa	Buenos Aires	Causa daños en plantaciones agrícolas.

PÁGINA 67

Técnicas y habilidades

"Efecto de una fuerza o de una acción". Un ejemplo, encontrado dentro del capítulo, puede ser el siguiente: "las especies invasoras pueden alimentarse de las autóctonas, competir con ellas por el alimento o el territorio, o contagiarlas con las enfermedades que traen, entre otras cosas. Las consecuencias son tan graves que se considera que esta es la segunda causa de desaparición de especies a nivel mundial".

PÁGINA 68

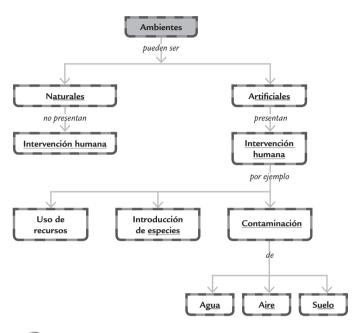
¿Qué aprendí?

- 1. Sobreexplotación: uso excesivo de un recurso natural que pone en riesgo el equilibrio de los ambientes. Impacto ambiental: efecto en el ambiente debido a la utilización que el hombre hace de los recursos naturales. Recursos: componentes del ambiente que son utilizados por el ser humano. Desmonte: liberar el suelo para usos agrícolas. Esto provoca pérdida de la biodiversidad vegetal, cambios en la composición del suelo y en el clima. (Cabe aclarar que el mismo impacto ambiental produce la desforestación). Contaminación: alteración de la calidad del aire, del agua o del suelo por acción del ser humano. Biodiversidad: variedad de especies que habitan en un ambiente. Desforestación: tala para aprovechar la madera de los árboles.
- 2. El gráfico muestra la relación que existe entre los cambios en el número de individuos de dos especies autóctonas y la especie invasora. Observamos que a partir de 1991 la cantidad de individuos del molusco Limnosperma fortunei (especie exótica) comenzó a crecer. A partir de ese año, se ve que la cantidad de individuos de las especies autóctonas comienza a disminuir. Luego de observar el gráfico, se puede inferir que la llegada de la especie exótica de molusco alteró el ambiente de los caracoles autóctonos. La hipótesis que se ajusta a estos resultados es la número dos.
- 3. a) Respuesta abierta. Dependerá de la zona en la que vivan los alumnos. Es probable que la basura se lleve a un relleno sanitario; en algunas ciudades está aprobada la Ley de Basura Cero con el objetivo de reducir la cantidad de basura que se entierra debido al crecimiento de las industrias asociadas con el reciclado. Estas industrias también reciclan materiales.
 - b) Una forma de aprovechar la basura es utilizar los residuos orgánicos como fuente de nutrientes para el suelo; otra forma es el reciclado.
 - c) Respuesta abierta. Dependerá del informe realizado por los alumnos. Es importante que en el informe se vea reflejada la idea de que la basura es un agente contaminante que altera las redes tróficas, la calidad del suelo, del aire o del agua y que estas modificaciones influyen en la pérdida de la biodiversidad.
- 4. a) Cómo influye la contaminación del Río de la Plata en los diferentes niveles de la cadena trófica de ese ambiente y cómo esto repercute en la alimentación de los animales terrestres, como los pollos, y en nosotros, que nos alimentamos con ellos.
 - b) Puede haber más de una vía de contaminación. Durante la respiración, la toma de agua, la ingesta de alimentos, etcétera.
 - c) Como los sábalos son "comedores de fondo" se alimentan del fango donde se deposita gran cantidad de los contaminantes (metales pesados, hidrocarburos y pesticidas); entonces, como están en la base de la cadena alimentaria, funcionan como indicadores de la presencia de contaminantes. Es posible que donde haya sábalos el fango esté contaminado y, de ser así, el sábalo también lo estará.
 - d) Se verán perjudicados todos los integrantes de las redes tróficas en las cuales participe el sábalo. Además, los microorganismos que vivan en ese cuerpo de agua también lo estarán.

5. El término "sostenible" es relativamente nuevo. Se acuñó recién en 1987 y hace referencia a un desarrollo que satisface a las generaciones actuales, pero que se utiliza con responsabilidad, pensando en que no se agote para las generaciones futuras.

PÁGINA 69

- **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:





La extinción y la preservación de especies

PÁGINA 70

¿Qué sé?

- a) En la primera imagen se observa un incendio forestal. En la segunda, los efectos del incendio. Se intenta mostrar lo que puede ocurrir en el medio ambiente frente a los fenómenos naturales o a los producidos por el hombre.
- b) La extinción de especies.
- La acción del ser humano, aunque también existe la posibilidad de incendios producidos por causas naturales, como la caída de un rayo.
- Algunos no sobrevivieron y otros huyeron. En el futuro los ambientes se regenerarán.
- e) Guiados por el docente, se pretende que los alumnos entiendan la importancia de la creación de Reservas y de parques Nacionales para proteger la biodiversidad.

PÁGINA 73



Se espera que los alumnos puedan pensar que es necesario actualizar la lista, ya sea para incorporar nuevas especies, o para cambiarlas de categoría, debido a que la situación de las especies es muy variable.

Repaso hasta acá

 Los alumnos elegirán el formato que prefieran para hacer el esquema. Los contenidos mínimos que deben figurar son: el origen de la Tierra hace unos 4.500 millones de años, su superficie caliente, el

- enfriamiento del planeta, el surgimiento de las primeras formas de vida acuática fotosintéticas.
- a) Extinción: desaparición de especies. Extinción masiva: desaparición simultánea de un gran número de especies.
 - b) Especie extinta: una especie se considera extinta cuando muere el último individuo de esa especie. Especie extinta en estado silvestre: una especie se considera extinta en estado silvestre cuando muere el último individuo que vive libremente, pero aún quedan especímenes en cautiverio.
- Un ejemplo de cuadro puede ser el siguiente:

Categoría	Descripción	Ejemplo
Extinto	En su hábitat no se puede encontrar ningún ejemplar.	Guará, pájaro dodo.
Extinto en estado silvestre	Solo quedan ejemplares en cautiverio o cultivo.	Caracoles de Apipé.
En peligro crítico	Se enfrentan a un peligro de extinción muy alto.	Macá tobiano.
En peligro	Se enfrentan a un peligro de extinción alto.	Alerce patagónico, mojarra desnuda.

PÁGINA 74



La reforestación es muy importante para mantener la biodiversidad. Existe la opción de plantar especies nativas o exóticas. En el primer caso, se preservan más adecuadamente los hábitats originales. En el segundo caso, se debe tener la precaución de que las plantas exóticas estarán bien adaptadas al nuevo medio y no producirán desequilibrios.

PÁGINA 76



Respuesta abierta. Depende de los conocimientos previos de los alumnos. De acuerdo a esto, cuando ubiquen en un mapa los parques y reservas que conozcan, podrán apreciar los espacios que están dedicados a la conservación. Es conveniente que el docente guíe a los alumnos en la identificación de parques o reservas en los que se preserven especies que se encuentren en peligro de extinción.

PÁGINA 77

Técnicas y habilidades

- Antes de visitar la reserva, sería conveniente que los alumnos tengan cierta información sobre este espacio, como su ubicación, su distancia al casco urbano, fecha de creación, tipos de ambientes y especies que se protegen, etcétera.
- Al terminar la visita, es importante que los alumnos cotejen los datos recolectados con la información que investigaron sobre la reserva, y que analicen qué sucede en ese espacio natural protegido.
 El docente podrá propiciar la reflexión grupal sobre la importancia de haber creado un espacio con esas características en la Ciudad.
- Esta actividad tiene por objetivo que los alumnos piensen con qué otra información útil sería valioso contar, y con cuál no a la hora de visitar un museo. Podrían tomar nota de las especies actuales que se exhiben y de las salas donde se muestran especies extinguidas.

PÁGINA 78

¿Qué aprendí?

 a) Este artículo deja en claro que el ser humano puede hacer uso del ambiente, pero de manera controlada y equilibrada, de forma que el recurso no se agote y pueda ser utilizado por las generaciones futuras.

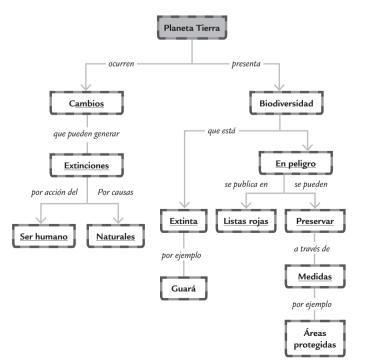
- b) Los gobiernos deben gestionar leyes que sancionen la sobreexplotación y que eviten el deterioro de los ambientes debido a la acción que el hombre ejerce sobre ellos.
- 2. a) Al dejar escapar las crías, estas pueden llegar a adultas y reproducirse.
 - b) La veda existe en los períodos de reproducción.
- 3. a) Las áreas protegidas son necesarias porque establecen un control respecto del uso que se hace de los ambientes y sus especies. Esto es una medida de preservación del recurso natural que evita la extinción de especies.
 - b) Parque Nacional Los Arrayanes: comprende la Península de Quetrihué que se interna en el Lago Nahuel Huapi, en el sur de la Provincia de Neuquén. Posee una superficie de 1.796 hectáreas pertenecientes al ambiente de Bosques Patagónicos. Se creó en 1971 por Ley 19.292. Parque Nacional Talampaya: está ubicado sobre el centro oeste de la provincia de La Rioja, en proximidad (60 km) de Villa Unión y fue creado en 1997, por ley 24.846. Posee una superficie de 215.000 hectáreas pertenecientes a los ambientes de Monte de Sierras y Bolsones.

Para mayor información, consultar en la siguiente página Web: http://www.parquesnacionales.gob.ar/

- **4. a)** En el gráfico se observa que la población de caracoles de Apipé disminuye, dado que la proporción entre individuos vivos y muertos es cada vez más baja. Es importante tener en cuenta que la represa se llenó en 1993.
 - b) Las medidas fueron acertadas, porque ellos anticiparon una posible extinción en su ambiente natural. En este caso, pudieron extraer algunos caracoles para hacerlos crecer en condiciones controladas de laboratorio.
 - c) Los caracoles de Apipé se encuentran extintos en estado silvestre.

DÁCINIA 70

- 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:





Los fósiles y la extinción a lo largo del tiempo

PÁGINA 80

¿Qué sé?

- **a)** Tanto la pisada 1 como la pisada 2 tienen la misma distancia entre un pie y el otro, aunque las personas tengan diferente calzado.
- b) Las huellas serán parecidas, a pesar de que el calzado y la talla del zapato sean diferentes. Se puede inferir que ambas huellas pertenecen a un ser humano.
- c) Sí. Se podría deducir por la forma de la huella. A partir de esta observación se podría decir si corresponden a un adulto o a un niño. También se podría hipotetizar sobre el peso que tendría esa persona, observando la profundidad de las huellas. La huella más profunda correspondería a la persona con mayor peso.
- d) Con esta actividad se busca que los alumnos relacionen el estudio de los seres vivos del pasado con la búsqueda de indicios de su existencia.

PÁGINA 82



A partir del estudio de los fósiles los científicos pueden conocer las características de un animal, con lo que pueden deducir el tipo de ambiente que habitaba. Por ejemplo, si encuentran el fósil de un pez en lo que actualmente es una zona desértica, podrán decir que miles de años atrás en esa zona había agua. Sabiendo que en esa zona había agua, también podrían inferir cómo era el clima que había en ese entonces. Por este motivo los fósiles son considerados indicadores paleoclimáticos, paleoecológicos y paleogeogáficos.

PÁGINA 83

- a) Se llama fosilización. Una vez que el ser vivo muere es cubierto por sedimentos. Y se llevan a cabo una serie de cambios que transforman esa materia orgánica en un resto fósil.
 - b) Es una capa de la roca sedimentaria donde puede tener lugar la fosilización. Se puede saber la antigüedad del fósil estudiando la antigüedad del estrato, y viceversa.
 - c) Por medio del estudio de los fósiles se puede saber:
 - qué especies se extinguieron, cuáles surgieron a lo largo de la historia Tierra.
 - cómo era la relación de los seres vivos extintos con su ambiente
 - cuáles fueron los cambios en la superficie de la Tierra, a lo largo del tiempo.

Petrificados	Moldes	Improntas	Inclusiones
Con el paso	Las partes	Cuando la	Restos de seres
del tiempo se	blandas	forma del ser	vivos completos
trasformaron	desaparecen	vivo queda	dentro de un
en piedra por	y la cavidad	estampada	material que lo
incorporación	se rellena	en la roca por	protege de la
de minerales.	tomando su	la presión del	descomposición
	forma.	sedimento.	

PÁGINA 85

Técnicas y habilidades

Por el lugar pasaron cuatro animales. De acuerdo con el tipo de pisada, se puede saber que son bípedos o cuadrúpedos. Si el animal fuese cuadrúpedo, se deberían haber observado dos pisadas alternadas. Para saber si un animal se desplaza más rápido o más lento que otro, se puede medir la distancia entre una pisada y otra. Cuanto más separadas estén, más rápido se desplazaba.

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

- A pesar de que las huellas venían por caminos diferentes, en un momento realizan el mismo camino, lo que hace pensar que uno de los animales estaba cazando al otro.
- Un modelo nunca logra representar totalmente la realidad. En este caso, por ejemplo, no se tuvo presente el peso de los animales diferentes que seguramente originaron huellas de diversa profundidad.

PÁGINA 86

¿Qué aprendí?

- 1. Inclusión: C. Impronta: D. Molde: B. Restos petrificados: A.
- Como el porcentaje de fosilización es muy bajo, no se puede tener registro de todas las especies que poblaron el planeta en el pasado.
- 3. a) A partir de lo trabajado en este capítulo, se espera que los alumnos puedan ofrecer algunas hipótesis. Por ejemplo, hallazgos de restos humanos cercanos a los de megamamíferos o las evidencias de marcas en los restos de los animales producto del uso de armas, como lanzas.
 - b) Este momento de la historia de la Tierra, hace 14 mil años, se corresponde con una gran fluctuación de temperaturas, y la desaparición de ciertas especies. Este período es compatible con la finalización del período de bajas temperaturas conocido como glaciación.







Se depositan nuevas capas de sedimentos sobre los restos.

Los restos de la presa son cubiertos por sedimento.





Los restos fósiles emergen a la superficie.

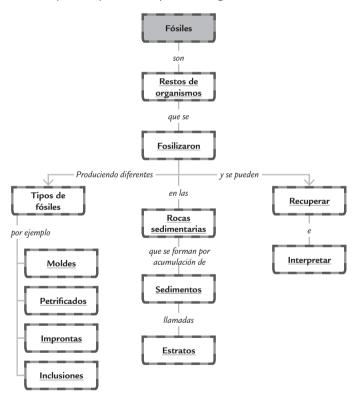
Un predador mata a su presa.

5. a) Los fósiles son importantes porque nos permiten conocer el pasado de la Tierra. Del mismo modo que sucede con los ambientes, los restos fósiles deben preservarse y existen medidas para

- su conservación, por eso forman parte del patrimonio arqueológico y paleontológico de nuestro país, y de todos los países en los que se ncuentren restos fósiles.
- b) El doctor *José F. Bonaparte* nació en Rosario, provincia de Santa Fe, el 14 de junio de 1928. Se inició en Paleontología de vertebrados en Mercedes, provincia de Buenos Aires, y desde muy joven se dedicó a recolectar huesos antiguos en las barrancas del río Luján. El médico Francisco Javier Muñiz nació en Chascomús, provincia de Buenos Aires. Inició trabajos que se consideran los primeros en la Argentina en ese campo: recogió y reconstruyó fósiles, algunos ya conocidos pero otros nuevos. *Florentino Ameghino* nació el 18 de septiembre en 1854 en la localidad de Luján, provincia de Buenos Aires. Fue uno de los grandes paleontólogos y geólogos americanos. Descubrió centenares de especies de fósiles. *Carlos Ameghino* fue un viajero incansable y un colaborador de su hermano, que recorrió la Patagonia desde 1887, donde realizó los esquemas estratigráficos de esa región, que sirvieron como base de estudios posteriores.

PÁGINA 87

- 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:





Las relaciones evolutivas entre los seres vivos

PÁGINA 88

¿Qué sé?

 a) Los círculos negros se ven más nítidamente. Los otros, parecen camuflados. Por ese motivo se comerían primero las presas representadas con el círculo negro.

- Se espera que puedan pensar que aquellos que pueden camuflarse van a poder sobrevivir y dejar descendencia. En este caso, los círculos amarillos
- c) Con esta pregunta se pretende que los alumnos puedan ensayar una explicación para la aparición y la extinción de especies.

Técnicas y habilidades

- Si bien ambas teorías explican la biodiversidad actual, en un caso se explica por desaparición y aparición debido a grandes catástrofes (Fijismo). En el otro, se explica por el cambio que sufre el ambiente y los seres vivos a lo largo del tiempo. Los restos fósiles, son la evidencia de que los seres vivos cambian a lo largo del tiempo.
- Carl von Linné adhería fijismo.
- La teoría que supone una Tierra no muy antigua es el fijismo, ya que implica que no se requiere tiempo para las apariciones o desapariciones de especies.
- Un ejemplo de teoría contrapuesta sería las que formularon Lamarck y Darwin. Si bien los dos acuerdan en que los seres vivos cambian a lo largo del tiempo, se diferencian en la explicación que dan para estos cambios.

PÁGINA 90



Algunos ejemplos podrían ser los siguientes: las espinas de los cáctus, la corteza de los árboles, las branquias de los peces, las almohadillas plantales de los felinos, etcétera.

PÁGINA 91

Repaso hasta acá

- Fijismo y transformismo. El fijismo sostiene que las especies no varían a lo largo del tiempo: aparecen y desaparecen sin modificarse.
 El transformismo, en cambio, propone que las especies pueden sufrir modificaciones a lo largo del tiempo, y se van transformando hasta dar lugar a especies nuevas.
- Darwin expresó en su teoría que las variaciones que se iban produciendo en las especies a lo largo del tiempo se debían a variaciones al azar que ocurrían en los individuos. Cuando estas variaciones resultaban favorables para adaptarse a un ambiente, les otorgaba una ventaja reproductiva y esta "ventaja" era heredada por su descendencia. Con el paso del tiempo, esa característica se imponía a toda la población y podía dar lugar a una nueva especie.
- Respuesta abierta. Dependerá del texto elaborado por los alumnos.

PÁGINA 94

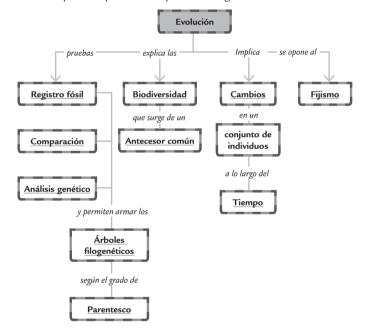
¿Qué aprendí?

- 1. Una definición podría ser "transformación de especies en otras, a lo largo del tiempo, por acumulación de cambios".
- 2. Se espera que los alumnos puedan discutir que el término "hipotético" se refiere a algo que se "supone", y que puedan relacionar este término con un posible organismo que se supone que es el antecesor común a toda la biodiversidad actual.
- **3. a)** Al señalar los lugares donde habitan estas especies quedará a la vista que están distanciadas unas de otras.
 - b) A pesar de que vivan en lugares distantes, como es el caso del avestruz, el ñandú y el emú, sus parecidos morfológicos son notables, lo que indica que, evidentemente, tienen un antecesor común.
- 4. En las imágenes se observa que en las primeras etapas de desarrollo (1 y 2), los embriones de pez, pollo, conejo y ser humano, son muy parecidos y no se pueden distinguir unos de otros. Estas similitudes hacen suponer un origen común.

- 5. Los científicos, para saber el grado de parentesco que hay entre las especies, estudian el árbol filogenético. Aquellas especies que estén más emparentadas, estarán más cerca en el "árbol evolutivo". También tienen en cuenta estudios anatómicos, de perfiles genéticos y de fósiles
- 6. a) Verdadero.
 - Falso. Las ramas que llegan hasta arriba representan a especies actuales.
 - Falso. Las ramas que no llegan hasta arriba representan especies extintas.
 - d) Verdadero
 - e) Falso. Las especies que se encuentran lejos de la bifurcación son las que se separaron hace varios miles de años y su grado de parentesco es mínimo.
 - f) Falso. Los fijistas creían que las especies permanecían inmutables a lo largo del tiempo.

PÁGINA 95

- 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 conceptual se completa de la siguiente manera:





Magnitudes características

PÁGINA 98

¿Qué sé?

- a) Son diferentes instrumentos de medición.
- b) Respuesta abierta. El propósito de esta actividad es relevar lo que los alumnos saben acerca de las magnitudes, las unidades y los órdenes de magnitud.

PÁGINA 100



La distancia entre casa y escuela se podrá medir en distintas unidades según cuán grande sea. Si vive cerca lo más probable es que la mida en "cuadras", una medida urbana equivalente aprox. a 100 m. Para el tamaño de la uña podría usar milímetros o centímetros.



La velocidad se mediría en m/s. El valor dependerá de la distancia que hay entre la escuela y la casa

Repaso hasta acá

- Magnitudes: es todo lo que se puede medir. Por ejemplo, la longitud o la temperatura. Medir: comparar una magnitud con otra conocida y elegida como referencia. Unidades de medida: son los valores de una magnitud que se toman como patrón o referencia. Sistema Internacional de Unidades: sistema de unidades utilizado en ciencias. Magnitudes características: son los tamaños relativos de una magnitud.
- **a)** 1.000 m = 1 km.
 - **b)** 1 cm = 10 mm.
 - c) 1.000 mm = 1 m.

PÁGINA 102



Un año luz equivale aproximadamente a 9.460.000.000.000 km.

PÁGINA 103

Técnicas y habilidades

- Longitud de las semillas: centímetros. Tiempo de oscilación: segundos. Temperatura: en grados Celsius.
- Respuesta abierta. Depende del instrumento que los alumnos puedan manipular. Se espera que puedan identificar los extremos de la escala del instrumento.
 - **a)** y **b)** Respuesta abierta. Dependerá del instrumento elegido por los alumnos. El propósito de esta actividad es profundizar en las maneras de uso del instrumento elegido.
- Se espera que, a partir de la discusión, los alumnos logren concluir acerca de la importancia de tomar datos numéricos para estudiar las relaciones entre las magnitudes.

PÁGINA 104

¿Qué aprendí?

1. a) M. b) M. c) X. d) X. e) M. f) M. g) X. h) M.

7	

¿Quién mide?	¿Qué magnitudes mide?	¿Qué unidad utiliza?
Un albañil mide la altura de una pared	Longitud	Metros
Un atleta quiere saber cuánto demora en recorrer 100 metros.	Tiempo	Segundos
Una modista determina cuánto tiene que acortar un pantalón	Longitud	Centímetros
Un conductor quiere saber qué distancia recorrió desde su casa en CABA hasta la ciudad de Mendoza	Longitud	Kilómetros
Un carpintero debe indicarle a un cliente cuánto tardará en fabricar una mesa.	Tiempo	Días

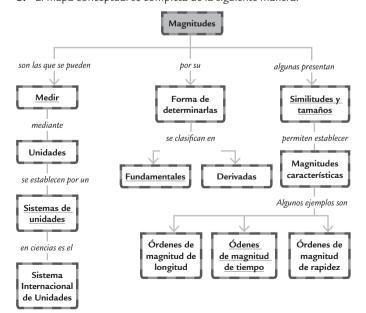
b) El albañil usaría una cinta métrica o un metro; el atleta, un cronómetro; la modista, un centímetro; el conductor, el cuentakilómetros de su auto. El carpintero calcula el tiempo sobre la base de su experiencia anterior en la fabricación de una mesa.

- **3. a)** Es esperable que las medidas difieran, ya que no todos utilizarán el mismo patrón de medida.
 - b) Esta dificultad se puede resolver utilizando un mismo patrón, por ejemplo, el metro.
 - c) Se espera que los alumnos puedan expresar, mediante un texto, la importancia de la unificación de los sistemas de unidades.
- 4. a) Es necesario unificar las unidades.
 - b) Una forma posible sería convertir las unidades de una medida a las de la otra medida utilizando las equivalencias: $72\frac{km}{h} \cdot \frac{1.000m}{1km} \cdot \frac{1h}{3.600s} = 20\frac{m}{s}.$
 - c) Antonela tiene razón.
- 5. Algunos prefijos se presentan en el siguiente cuadro.

Prefijo	Símbolo	En metros	
tera	Т	1.000.000.000.000 m	
giga	G	1.000.000.000 m	
mega	М	1.000.000 m	
kilo	k	1.000 m	
hecto	h	100 m	
deca	da	10 m	
deci	d	0,1 m	
centi	С	0,01 m	
mili	mm	0,001 m	
micro	μ	0,000001 m	
nano	η	0,000000001 m	
pico	ρ	0,000000000001 m	

PÁGINA 105

- 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:



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



La Tierra a lo largo del tiempo

PÁGINA 106

¿Qué sé?

- a) Las planchas se moverán. Esto se debe al calor que recibe el agua que inicialmente está fría.
- b) Las planchas de telgopor representarían las placas litosféricas y el calor representa la lava, que es caliente.
- c) Con esta consigna se busca avanzar en invitarlos a pensar en modificaciones que conozcan y pensar si ellas tendrán algo que ver con lo que se está representando con este modelo.

PÁGINA 107



Ambos modelos comparten la totalidad de sus partes, como el núcleo externo e interno y parte del manto, pero la astenosfera en el "modelo de comportamiento o dinámico" incluye la corteza y parte del manto del modelo composicional, cosa que no sucede con el "modelo composicional o estático".

PÁGINA 111

Repaso hasta acá

- Resulta difícil estudiar la Tierra "por dentro" por sus características (altas temperaturas). Además, la ciencia todavía no cuenta con el instrumental apropiado par hacerlo.
- La corteza es la capa externa de la Tierra, mientras que las placas litosféricas son cada una de las porciones de corteza en que se divide. La isla volcánica es la formación de continentes producto del movimiento de las placas debajo de los océanos. Una montaña, en cambio, se forma cuando una placa oceánica y otra continental (o dos continentales) chocan. La tectónica de placas es una teoría que involucra el movimiento de las placas litosféricas, que tiene muchas consecuencias, entre ellas, la deriva continental. Las placas están en constante movimiento. En algún momento, esta cordillera no existía hasta que con el correr del tiempo, las placas se encontraron y chocaron. Este evento continúa, con lo cual se puede explicar por qué cambia su altura, aunque de manera muy lenta para nosotros.
- Esto se debe a que si las placas litosféricas chocan, originan cadenas montañosas como la Cordillera de los Andes. Esto provoca que el paisaje cambie, aunque no lo percibamos. El movimiento de las placas litosféricas es un proceso endógeno de modificación del relieve.
- Laurasia estaba formado por Europa, América del Norte y norte de Asia. Gondwana estaba constituido por América del Sur, África, sur de Asia-India, Oceanía y Antártida.

PÁGINA 114



Ejemplos de volcanes activos: Copahue y Antofalla. Ejemplos de volcanes apagados: Arizaro y San Francisco.

PÁGINA 115

Técnicas y habilidades

- a) Los alumnos explicarán que la actividad volcánica resulta del escape de materiales a través de una fractura que se produce en alguna parte del volcán como consecuencia del aumento de presión en su interior.
 - b) Esta es una zona peligrosa por la enorme cantidad de volcanes activos que posee y que pueden erupcionar.

- La gran cantidad de volcanes se debe a que es una zona de encuentro de placas tectónicas.
- d) Las tareas de rescate pueden ser complicadas por las características de los materiales que expulsan los volcanes: sólidos, cenizas y gases.

PÁGINA 116

¿Qué aprendí?

 Cada alumno podrá diseñar su propio cuadro de registro. Será una oportunidad valiosa para compartir propuestas, analizando ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Cambio	Origen	Tipo de cambio
Terremoto y maremoto	Endógeno	Rápido y violento
Formación de isla volcánica	Endógeno	Lento y gradual
Formación de cadena montañosa	Endógeno	Lento y gradual
Erosión glaciar y agua	Exógeno	Lento y gradual
Erupción volcánica	Endógeno	Rápido y violento
Formación de volcán	Endógeno	Lento y gradual
Meteorización	Exógeno	Lento y gradual
Erosión por viento	Exógeno	Lento y gradual
Sedimentación	Exógeno	Lento y gradual

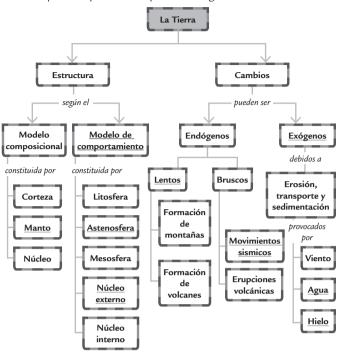
- a) Los procesos que modifican el paisaje pueden ser endógenos, como los movimientos sísmicos y la formación de montañas, o exógenos como la erosión (por el viento, el agua y el hielo) o la sedimentación.
 - b) Porque el material erosionado a lo largo del curso del río es transportado por el agua y se deposita en la desembocadura formando un delta.
- 3. Foto A: erosión producto del deslizamiento del hielo. Foto B: erosión producto del desgaste por el viento. Foto C: erosión producto del desplazamiento del agua. Foto D: erosión producto del rompimiento de las olas.
- 4. La cámara magmática es la zona desde donde procede la roca fundida o magma, que forma la lava. La chimenea es el canal o conducto por donde asciende la lava. El cráter es la zona por donde los materiales son arrojados al exterior durante la erupción.
 El cono volcánico está formado por la aglomeración de lava y pro-
- 5. a) No, no podrían porque el *Cygnonathus* se localizaba en América del Sur y África.
 - Porque este ser vivo del pasado se localizaba en estos cuatro continentes.
 - c) Son tres, el Mesosaurus, el Cygnonathus y el Glossopteris.

DÁCINIA 117

ductos fragmentados.

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:





La historia de la vida en la Tierra

PÁGINA 118

¿Qué sé?

- Se observan tres capas bien definidas y diferenciables de tres materiales diferentes. En todas hay huesitos que simulan fósiles.
- b) Los huesitos que se encuentran en la capa de arena representan los fósiles más antiguos, ya que son los que se encuentran incluidos en la capa más antigua. No podrían haberse depositado luego.
- c) Este modelo representa la formación de los diferentes estratos terrestres y de los fósiles incluidos en ellos.

PÁGINA 119



Tanto los procesos exógenos como los endógenos han influido en la modificación de la superficie terrestre. Los endógenos en particular son los que tienen consecuencias más espectaculares sobre la conformación y la distribución de los diferentes sectores de la corteza terrestre.

PÁGINA 121



Durante la formación de la atmósfera esta se enriqueció con oxígeno. La presencia de este gas a su vez permitió el desarrollo de las formas de vida que conocemos. Además la atmósfera proveyó el aislamiento necesario que permitió que nuestro planeta contara con las condiciones necesarias para el desarrollo de la vida.

PÁGINA 122



No, no habrían podido porque ese material les permitió aislarse del calor y del frío, colonizando varios tipos de ambientes. De no tenerla, no habrían podido sobrevivir.

PÁGINA 123

Repaso hasta acá

 El tiempo geológico es la magnitud que se utiliza para estudiar la vida en la Tierra desde su formación.

- a) Se diferencian en el clima de cada uno de ellos. El más antiguo es el Carbonífero.
 - b) El cambio de clima entre ambos períodos geológicos fue una ventaja para aquellos animales como los reptiles, que se desarrollan dentro de huevos con cáscara que evita la desecación.

PÁGINA 125

Técnicas y habilidades

- No podemos usar los datos tal cual, porque en un gráfico circular se representa el 100% y los datos que aparecen en el gráfico de barras superan ese valor.
- Será necesario hacer un gráfico para cada extinción.
- El 100% de cada uno representaría al total de especies de ese momento de la historia.
- Con cada porción se estaría representando cuántas de ese total se extinguieron y cuántas sobrevivieron.
- Cualquiera de los dos gráficos pude ser útil, aunque como se quiere visualizar el porcentaje de especies extintas en cada transición, el de barras parece ser más útil, ya que si no, tendremos que ver cinco gráficos a la vez.

PÁGINA 126

¿Qué aprendí?

- Los fósiles permiten reconstruir cómo era el ambiente en el que vivieron esos seres vivos, sus modos de vida, y así armar la historia de la vida en la Tierra.
- **2.** Los alumnos podrán elaborar el cuadro como prefieran, lo importante es que puedan visualizarse los tiempos precámbricos, las tres eras y sus períodos:

Era Paleozoica: desde 570 - 250 m.a. (períodos Cámbrico - Ordovícico - Silúrico - Devónico - Carbonífero - Pérmico).

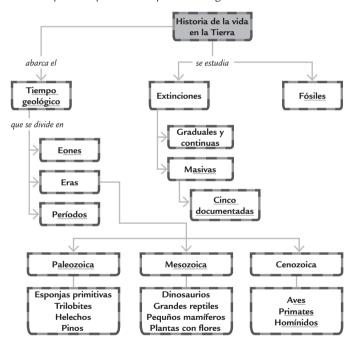
Era Mesozoica: desde 250 a 65 m.a. (períodos Triásico - Jurásico - Cretácico).

Era Cenozoica: desde 65 m.a. a la actualidad (períodos Terciario - Cuaternario).

- 3. a) Si el rectángulo representa 4.500 m.a., esto estaría arriba de todo. Los primeros organismos unicelulares surgieron hace 3.800 m.a. Es decir, a los 8,4 cm, aproximadamente. Todos los cálculos se resuelven mediante regla de tres simple. Los dinosaurios desaparecieron hace 65 m.a. Es decir, se debe parar a 1,4 cm de la base.
 - b) Esta pregunta permite volver sobre la idea de que, durante los primeros 3.900 m.a., solo habitaron organismos unicelulares, y algunos animales como Kimberella o Vernanimalcula, y recién en el Cámbrico (hace unos 542 m.a., es decir, 3.958 m.a. después de la formación de la Tierra), comenzó a existir la gran diversidad de organismos, hasta la actualidad.
 - c) Los seres humanos aparecieron hace un millón de años. Un millón de años equivale, en nuestro rectángulo, a 0,02 cm, que es menos de medio milímetro. Esto permite poner en consideración y reflexión la visión antropocéntrica que tenemos del mundo.
 - La mayor parte de la larga historia de la vida sobre la Tierra es la historia de los organismos unicelulares.
- 4. Aparición de plantas con flores: C. Extinción de dinosaurios: C. Primeros organismos unicelulares: P. El reinado de los dinosaurios: M. Primeros seres humanos: C. Primeros organismos pluricelulares complejos: PC. Vida de seres vivos exclusivamente acuáticos: P. Mayor extinción sobre la Tierra: P.
- a) El mastodonte habitó la Tierra en la era Cenozoica, desde el Mioceno hasta el Pleistoceno. El gliptodonte vivió durante el Pleistoceno.

- b) Muy probablemente en esa época la ciudad de Buenos Aires tenía un clima más seco y frío que el actual, con una vegetación predominantemente de pastizales. Esto se puede deducir de lo que se sabe acerca del hábitat y la forma de vida de estos animales, producto del estudio de sus fósiles.
- c) Existiría la posibilidad, ya que la superficie terrestre se ha ido modificando a lo largo de su historia. Se han encontrado, por ejemplo, restos fósiles marinos en zonas montañosas que hoy se encuentran muy alejadas del mar.
- d) Respuesta abierta. El informe dependerá de las observaciones realizadas por los alumnos.
- **6. a)** Antes de la aparición de los bosques, la atmósfera tenía menos oxígeno.
 - b) Una de las funciones de los seres vivos es la respiración. Al haber más oxígeno, estos seres vivos encontraron un lugar favorable para diversificarse y colonizar más ambientes.
 - Respuesta abierta. Podría analizar, por ejemplo, el aspecto y el esqueleto de los animales involucrados.

- 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 conceptual se completa de la siguiente manera:





Las estrellas y las galaxias

PÁGINA 128

¿Qué sé?

- a) El procedimiento así planteado permite estimar la cantidad de estrellas visibles.
- Respuesta abierta. Se espera relevar lo que los alumnos saben acerca de los astros en el Universo.

PÁGINA 131

Repaso hasta acá

 Algunos de los astros que se pueden hallar en el Universo son: estrellas, galaxias y cúmulos de estrellas, planetas y satélites naturales. Estrellas: enormes masas de gas incandescente que liberan luz y calor. Galaxias: agrupaciones de miles de millones de estrellas. Cúmulos estelares: son agrupaciones de estrellas más pequeñas que las galaxias. Pueden estar contenidas en una galaxia.

- a) Falso. Las estrellas se modifican a lo largo del tiempo, ya que tienen un "ciclo de vida".
- b) Verdadero.
- c) Falso. Las galaxias se clasifican teniendo en cuenta su forma.
- d) Falso. El tamaño de las estrellas depende de su "edad" y de sus características. Nuestra percepción del tamaño depende de la distancia.
- e) Falso. Demora unos ocho minutos, ya que viaja a 300.000 km/seg y debe recorrer una distancia de unos 150 millones de kilómetros.

PÁGINA 132



Esta respuesta dependerá de las estrellas elegidas por los alumnos.

PÁGINA 133

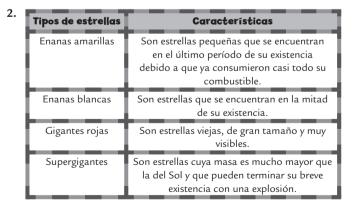
Técnicas y habilidades

- Respuesta abierta. Se espera que los alumnos puedan reconocer la distribución de algunas estrellas en los dibujos imaginarios de la constelación que se presenta como ejemplo.
- Respuesta abierta. El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan analizar leer e interpretar la información proporcionada a través de las imágenes que se utilizaron para ilustrar este capítulo.

PÁGINA 134

¿Qué aprendí?

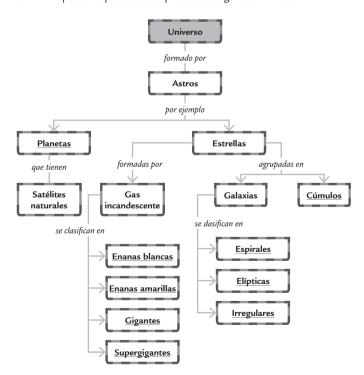
- a) Las estrellas que vemos en el cielo pertenecen todas a la Vía Láctea.
 - **b)** Podemos agrupar algunas estrellas para formar figuras imaginarias llamadas constelaciones.
 - c) Las estrellas pueden clasificarse según sus edades y características.
 - d) Los cúmulos de estrellas son agrupaciones de estrellas más pequeños que las galaxias.
 - e) Nuestra galaxia tiene forma de espiral.
 - f) La galaxia que contiene a nuestro Sistema Solar es la Vía Láctea.
 - g) El Sol es la estrella más cercana de todas, por eso la vemos más grande y brillante.



3. Ficha 1: Es una galaxia irregular. Se caracteriza por no tener una forma definida. Ficha 2: Es una galaxia con forma de espiral. Se la distingue porque poseen un núcleo central del que salen brazos. Son relativamente jóvenes y poseen cierta proporción de gas y polvo. Ficha 3: Es una galaxia de tipo elíptica. Características: están compuestas por estrellas que se formaron hace mucho tiempo. Son muy antiguas, y poseen una cantidad relativamente escasa de gas y polvo.

- **4. a)** En realidad, los pársecs son unidades de distancia y no de tiempo.
 - Esta medida puede ser contenida más de mil veces por la Vía Láctea ya que su radio medio es de 15.000 pc.
- **5. a)** En realidad no podemos decir que se encuentran cercanas, ya que la distancia entre ellas es enorme. Solo las percibimos cercanas porque su posición en el cielo nocturno es similar.
 - b) Porque el Sol se encuentra mucho más cerca de la Tierra que Aldebarán, 64 al más cerca.
 - c) Aldebarán no podría haber dejado de existir en 1908. Dijimos que se encuentra a 65 al de la Tierra, o sea que la luz que emite tarda 65 años en llegar a nosotros (1 al es la distancia que recorre la luz en un año). Quiere decir que la luz que vemos en 2017 fue emitida por Aldebarán en 1952 (2017 65). Si hubiera dejado de existir en 1908 ya no la veríamos. Las Pléyades, en cambio, sí podrían haber dejado de existir en 1908 ya que, como dijimos, se encuentran a 450 al de nosotros, por lo que la luz emitida por ellas que vemos hoy se originó hace 450 años.
- 6. El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan ampliar la información acerca de las constelaciones en general y de las constelaciones visibles en nuestras latitudes en particular. Es verdad que en el hemisferio Norte se ven otras constelaciones.

- 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 conceptual se completa de la siguiente manera:



14

La exploración del Universo

PÁGINA 136

¿Qué sé?

a) Son planetas. La foto inferior es de la Tierra. Se espera que los alumnos también identifiquen la otra foto como un planeta aunque no sepan de cuál se trata.

- b) El propósito de esta actividad es que los alumnos reflexionen acerca de la posibilidad de obtener imágenes nítidas y con detalle de diversos astros. En la foto superior, es esperable que ellos sugieran la necesidad de algún dispositivo para obtener imágenes de este tipo. En el caso de la fotografía inferior, si la reconocieron como planeta Tierra, será bastante evidente que no puede tomarse una fotografía como esta desde su superficie, sino desde algún objeto situado en el espacio, fuera de la Tierra.
- c) La respuesta dependerá de los conocimientos previos de los alumnos. Seguramente conozcan los telescopios y quizás los satélites o estaciones satelitales.

PÁGINA 138



Cuando un país posee satélites propios puede decidir en forma independiente sus políticas de comunicaciones y sus proyectos científicos.

PÁGINA 139

Repaso hasta acá

- a) Las diferencias entre un telescopio refractor y un telescopio reflector es que el primero utiliza un sistema de lentes para obtener las imágenes de los astros, mientras que el segundo, además de las lentes, usa un sistema de espejos.
 - b) Un telescopio óptico permite observar o fotografiar astros a través de un sistema de lentes (a veces, también de espejos). Un radiotelescopio obtiene imágenes digitales decodificadas de la información que capta en forma de ondas de radio. Un telescopio espacial se encuentra ubicado fuera de la atmósfera terrestre, girando alrededor de la Tierra, por lo que sus observaciones no son modificadas por los gases atmosféricos.
- Un ejemplo, podría ser el siguiente:

Tipos de satélites	Entre ellos los	
	Satélites astronómicos.	
Satélites con fines científicos	Biosatélites.	
	Satélites meteorológicos.	
Satélites de intercambio de	Satélites de navegación.	
información	Satélites de	
	comunicación.	
Satélites militares	Satélites espía.	

PÁGINA 141

Técnicas y habilidades

 Cuando los alumnos elaboren tanto el folleto como el afiche, se espera que formulen diversas propuestas acerca del título y de las imágenes que, además de aportar información técnica, sean creativos y atractivos.

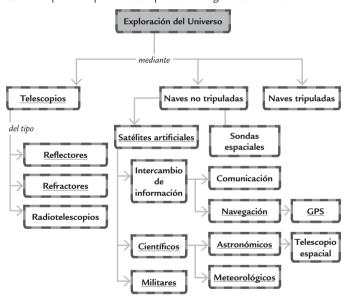
PÁGINA 142

¿Qué aprendí?

- 1. a) Telescopio reflector (V).
 - b) Telescopio refractor (IV).
 - c) Telescopio espacial (II).
 - d) Satélites artificiales (I).
 - e) Sondas espaciales (III).
- 2. a) De acuerdo con los trabajos de Newton acerca de la gravitación, si se logra la velocidad necesaria, se puede poner en órbita un objeto alrededor de nuestro planeta. Por analogía, se puede colocar un satélite artificial alrededor de otros planetas o cuerpos celestes suficientemente grandes, es decir, con una masa gravitatoria mucho mayor a la del objeto que se quiere poner a orbitar.

- b) Como Julio Verne escribe la novela en 1865, tuvo acceso a los trabajos de Newton acerca de la gravitación. De hecho, en uno de los capítulos de esta obra, se presenta una carta enviada por la Universidad de Cambridge en la que se enuncian las cuestiones científicas que justifican la posibilidad de un viaje a la Luna.
- 3. El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan ampliar la información acerca de los usos de satélites y de imágenes satelitales en aplicaciones que pueden encontrar en internet.
- **4. a)** Las enormes distancias que separan los diferentes astros del Universo hacen casi imposible el viaje de personas con ese destino, ya que con los conocimientos actuales no sería posible garantizar la continuidad de la vida hasta alcanzar los objetivos.
 - b) En la actualidad se utilizan sondas espaciales manejadas a distancia que desarrollan larguísimas misiones de exploración y toman imágenes y muestras de diferentes astros ubicados a grandes distancias de nuestro planeta.
- 5. El propósito de esta actividad es que los alumnos profundicen en la información acerca de los dispositivos científicos que orbitan alrededor de nuestro planeta.

- 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:



Habilidades en acción

PÁGINA 147

 Esta consigna apunta a que los alumnos sean precavidos en el laboratorio.



Algunos ejemplos posibles:

- No dejar elementos de laboratorio en los bordes de la mesada.
- Usar anteojos de seguridad y guantes.
- Tener rotulados los frascos.
- No dejar el mechero encendido ni elementos inflamables cerca del fuego.

PÁGINA 148

 Los alumnos podrán estar a favor o no de esa hipótesis, por ejemplo, podrán decir que no es necesario agitar.

PÁGINA 149

- **4.** Hay que indicar previamente qué ensayo se realizará en cada tubo porque luego será difícil reconocer cuánto tiempo de agitación sufrió cada uno de ellos.
- 5. Los materiales se separan, pero tardan más cuanto mayor haya sido su tiempo de agitación.
- 7. Los alumnos podrán formular diferentes hipótesis. Por ejemplo, que no importará el orden en que se agreguen los materiales y que para estabilizar la emulsión es necesaria la yema, o el huevo completo, o la clara.
- 8. Para hacer esta investigación, los alumnos deberán realizar varios ensayos en los que tendrán que variar el material que usan (huevo completo, yema o clara) y el orden en que lo agregan. En todos los casos, deben incluir en el procedimiento la acción de mezclar los materiales. Tendrán que registrar si los materiales se separaron o no, y también la consistencia de la mayonesa. En particular, para el caso en que se usa el huevo completo, es posible obtener una emulsión estable, pero de una consistencia diferente a la de la mayonesa que solo tiene yema. Con la clara, no es posible estabilizar la emulsión. Obtienen mejores resultados si el aceite se agrega al final. Al terminar el trabajo, el docente puede invitarlos a leer una receta para fabricar mayonesa y buscar más información.

Es necesario aclarar que esta mayonesa NO DEBE CONSU-MIRSE, ya que siempre existe el riesgo de que los huevos crudos contengan la bacteria *Salmonella*, que causa la salmonelosis, una enfermedad que se manifiesta con diarrea, fiebre y dolores abdominales.

Para seguir pensando

El aceite y el vinagre son dos líquidos inmiscibles y se separan luego de agitarlos. Para lograr que el aceite se integre con el vinagre y la emulsión permanezca estable, es necesario agregar un emulsionante. Si al agregarlo ambos elementos no se separan, este material debe estar "rodeando" las gotas de aceite, interactuando con este y con el vinagre para que no se separen.

PÁGINA150

2. Esta experiencia se relaciona con el método de separación por filtración, que se usa para separar mezclas heterogéneas.

PÁGINA 151

- 4. En ningún caso se obtiene agua transparente. Posiblemente haya partículas disueltas en el agua que no logran separarse a través de ningún tipo de filtro, porque forman una solución. Los materiales más grandes se separan solo con las piedras y los más chicos, con el filtro de café. Los intermedios, con el algodón.
- 5. Escribir informes de laboratorio es una tarea compleja y aquí se pretende poner en juego este modo de conocer. Los alumnos podrán pensar en colocar un cuadro con el fin de presentar más claramente los resultados, y alguna imagen de cómo quedaron las diferentes aguas luego de pasar por los diversos filtros.

Para seguir pensando

En este caso, como estamos incorporando el carbón activo, que tiene la capacidad de retener las partículas muy diminutas, el agua saldrá transparente y limpia.

- 5. Los datos a registrar son: la cantidad de aves que se avistan, número de veces que las aves visitan cada comedero, momentos del día en que los visitan, tipo de alimento que consume cada ave que se avista, cantidad de semillas antes y después de hacer la actividad.
- Cada grupo decidirá cuál es la mejor manera de obtener datos en función de los parámetros a observar según se analizó en el paso anterior.
- 7. Las aves suelen alimentarse por la mañana y por la tarde. El tipo de alimento dependerá de las aves de cada zona; en general sucede que las que se alimentan de alpiste comen mijo; algunas pueden alimentarse de los cuatro tipos de semillas.

Para seguir pensando

- a) Los alumnos pondrán en juego lo abordado y podrán pensar en volver a hacer un comedero aunque quizá ya no sea necesario separar las semillas.
- b) En este caso, será valioso obtener y registrar datos sobre las condiciones del tiempo atmosférico en el momento del avistaje de aves en el comedero.

PÁGINAS 155

- 3. Este suceso geológico corresponde a unos 560 m.a. Se realiza el cálculo según la escala utilizada.
- 4. Los eventos ubicados cronológicamente serían los siguientes:
 - Primeros homínidos 3 m.a. = 9 mm
 - Primeras aves 135 m.a. = 405 mm
 - Primeros dinosaurios 230 m.a. = 690 mm
 - Primeros anfibios 405 m.a. = 1.215 mm
 - Primeros peces 500 m.a. = 1.500 mm
 - Explosión del cámbrico 560 m.a. = 1.680 mm
- Los primeros homínidos aparecen en la era Cenozoica, en el período Cuaternario, hace unos 3 m.a. Como 3 mm corresponden a 1 m.a., serán unos 3 mm del final.
- En las distancias más pequeñas se utiliza una regla de unos 30 cm
 - Se representan medidas de longitud con medidas de tiempo porque estamos utilizando medidas de historia de la Tierra en millones de años para representarlas en unidades de distancia.
 - Cuando tenemos en cuenta tiempos tan grandes como los 4.600 millones de años, se necesita mucho más espacio, como el patio. En este caso, para mostrar el origen de la Tierra requerimos 16.100 milímetros. Entonces, quizás la escala debería ser otra, y considerar que el millón de años debe medir menos que lo establecido anteriormente.

Para seguir pensando

- a) Las noticias que servirán son aquellas que aporten fechas precisas de cuándo vivió ese ser vivo para poder convertirlo a escala de distancia y ubicarlo en la línea.
- b) Podemos suponer que se trata de información confiable porque hace referencia a los especialistas que participaron del hallazgo o a la institución que se lo llevó para su análisis (museos). Esto aporta confiabilidad a la información.

PÁGINA 157

- 4. Porque se trabaja con una fuente de calor que puede ser peligrosa.
- En el primer modelo aparece efervescencia porque se produce una reacción química entre el vinagre y el bicarbonato de sodio.
 - Al colocar el volcán al fuego, la fuente de calor comenzó a calentar el detergente que se dilató y salió por el orificio.
 - El modelo que mejor representa la erupción volcánica es el segundo, porque está representado el calor del manto terrestre.
 En cambio, en el primer modelo, ocurre una transformación química y esto no explica las erupciones.
- **6.** Esta consigna ofrece la oportunidad de hacer un cruce con las Prácticas del lenguaje en contexto de estudio, analizando las ventajas de comunicar en cada uno de los formatos posibles.

Para seguir pensando

- a) Si no se perforaba la tapa, el detergente no hubiese podido salir, o quizá lo hubiese hecho quebrando alguna zona más finita de la "corteza" (tapa de empanada).
 - b) No hubiese habido efervescencia.
 - No hay convección y por ende, no habría erupción del detergente.
- En esta oportunidad se propone que los alumnos compartan sus producciones con los compañeros y comenten las ventajas y desventajas de cada propuesta

PÁGINA 159

Para seguir pensando

Respuesta abierta. Dependerá del tema elegido por los alumnos para realizar el video y de la opinión que en ellos genere.

PÁGINA 160

Para seguir pensando

a), b), c) y d) Respuestas abiertas. Dependerán del tema elegido por los alumnos para poner en práctica la técnica de stop motion.