LIBRO PARA EL DOCENTE

CIENCIAS NATURALES

Ciudad de Buenos Aires

Proyecto didáctico de Ediciones SM Argentina.

Dirección editorial:

Lidia Mazzalomo

Planificaciones:

María Sandra Martínez Filomeno

Solucionario:

Alejandro Bosack, Alexandra Sapoznikow, Juan Manuel Mosca, Marcela Gleiser, Martina Mendelevich, Pablo Backhoven y Viviana Pusterla

Editor ejecutivo: Fernando H. Schneider Edición: Virginia Chirino y Laura Scisciani

Jefa de Arte: Silvia Lanteri





Recursos para el docente • Ciencias naturales 6 • Ciudad de Buenos Aires

Corrección: María Luisa Gómez Sierra, Mónica Costa y Patricia Motto Rouco

Diagramación: Vanesa Chulak y Natalia Fernández

Ilustración: Jorh

Silvia Gabarrot Edición de fotografía: Archivo SM Fotografía:

Tapa: Noemí Binda, Ariana Jenik - Ilustración tapa: Jorh

Silvia Saucedo Asistente editorial:

Jefe de Producción

Antonio Lockett y Preimpresión:

Asistente de

Producción: Florencia Schäfer

©ediciones sm, 2011

Av. Belgrano 552 [C1092AAS] Ciudad de Buenos Aires ISBN 978-987-573-676-4

Hecho el depósito que establece la ley 11.723 Impreso en Argentina/ Printed in Argentina

Primera edición.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de noviembre de 2011, en Gráfica Pinter, Buenos Aires, Argentina.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier otro medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.



Recursos para el docente. Ciencias naturales 6 Ciudad de Buenos Aires/ Martina Mendelevich... [et.al.]; coordinado por Fernando H. Schneider; dirigido por Lidia Mazzalomo; edición a cargo de Laura Scisciani. - 1^a ed. - Buenos Aires: Ediciones SM, 2011.

224 p.; 27.5 x 20.5 cm.

ISBN 978-987-573-676-4

1. Formación Docente. 2. Ciencias Naturales. I. Mendelevich, Martina. II. Schneider, Fernando H., coord. III. Mazzalomo, Lidia, dir. IV. Scisciani, Laura, ed. Título. CDD 371.1

Hacia una visión diferente de la enseñanza de la Ciencia: educación científica para la ciudadanía

Fernando H. Schneider

La enseñanza de la Ciencia,¹ desde unas pocas décadas atrás, no deja de plantear múltiples problemas. Debido a esto, ha habido en ella numerosos cambios en las últimas décadas. Pero ¿se trata de cambios profundos y significativos?, ¿podemos decir que se logró mejorar significativamente la formación escolar en el campo de la Ciencia? Aquello que se persiguió cambiar, ¿estaba acorde con los cambios sociales y las nuevas necesidades de la enseñanza de la Ciencia en determinado momento? Estos cambios, ¿lograron los resultados que se esperaba? Para la mayoría de estas preguntas, en el mejor de los casos, habría que ser muy optimistas para responder con un sí. Otras quizá merezcan un simple no rotundo como respuesta. Los cambios han sido más bien superficiales. Hubo y hay excelentes ideas, y se observan algunos atisbos de cambio, pero estos distan aún mucho de lo esperado. Eduardo Wolovelsky, en su excelente libro El siglo ausente, es claro y elocuente:

> Con su perspectiva casi exclusivamente instrumental-evaluativa, la formación en el campo de la Ciencia no solo no parece estar conduciéndonos a ningún lugar interesante —el destino parece ser el olvido—, sino que además promueve, en la gran mayoría de los jóvenes, la percepción de que la Ciencia es una actividad divorciada de los más imperiosos intereses humanos. Muchos de ellos terminarán por sentir un cierto desencanto, cuando no una franca oposición, frente a una razón que juzgan, aunque sea de forma intuitiva, como no humanística.²

Estamos convencidos de que los docentes argentinos tienen un incalculable potencial para ser el motor de un cambio, y de que la reflexión y la discusión desde la propia práctica docente, acerca de algunas cuestiones de base, pueden ser cruciales a la hora de gestar importantes avances en la enseñanza de la Ciencia. Un cambio paulatino en los materiales didácticos, como los libros, puede facilitar estos avances.

Veremos algunas cuestiones y problemas sobre los que creemos fundamental reflexionar como docentes; y luego daremos algunas ideas que creemos interesantes para abordarlos. Abordaremos algunas ideas que pueden fomentar una visión más clara de algunas problemáticas actuales de la enseñanza de la Ciencia. Por último, comentaremos por qué creemos que Ciencias naturales • Punto de encuentro puede contribuir a un principio de cambio.

Hoy son más evidentes que nunca las ventajas y los riesgos que la Ciencia implica, que esta es fundamental para el desarrollo de los países, y que la comprensión de la Ciencia y la participación en la toma de decisiones por parte de los ciudadanos es indispensable para el futuro de las sociedades democráticas. Esto implica cambios en la enseñanza de la Ciencia, principalmente en la manera de ver y pensar esta enseñanza, su necesidad y su finalidad: por qué y para qué es necesaria para los alumnos en particular y para la sociedad en general.

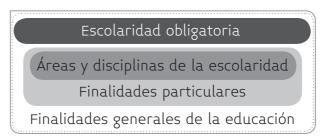
¹ Siempre que nos refiramos a la Ciencia, estaremos hablando de las Ciencias naturales; tal como suele hacerse en la mayor parte de la bibliografía didáctica en español.

² Wolovelsky, E. (2008). El siglo ausente: Manifiesto sobre la enseñanza de la Ciencia. Buenos Aires, Libros del Zorzal.

Acerca de las finalidades de la educación

Las concepciones que tenemos acerca de **para qué educamos** influyen fuertemente en qué y en cómo enseñamos. La pregunta ¿para qué educamos? no tiene una respuesta correcta. Se trata de una decisión que cierta sociedad toma en un momento dado de su historia. Pero suele haber cierto acerca de la idea, a la cual nos sumamos, de que la finalidad más amplia de la educación es brindar a las personas los conocimientos, las actitudes, las herramientas y los valores que les permitan, durante el resto de sus vidas, desarrollarse como personas autónomas y ejercer su ciudadanía en forma crítica, plena y libre en una sociedad democrática.

Si bien la escolaridad obligatoria posee finalidades específicas en cada uno de sus ciclos y áreas o disciplinas, estas deben estar enmarcadas en las finalidades más amplias y generales de la educación. Las finalidades específicas de la enseñanza de la Ciencia deben ser consecuentes con las de la educación general. Muchas veces desde las universidades se critica a la escuela alegando que no prepara a los alumnos para los estudios universitarios. Sin embargo, la escuela debe formar ante todo futuros ciudadanos; luego, quizá, futuros estudiantes universitarios.



Cada área o disciplina, en la escuela, posee finalidades propias y específicas pero no debe, jamás, dejar de enmarcarse en las finalidades más amplias y generales de toda la educación. Las primeras no solamente no deben obstaculizar las segundas, sino que es esperable que las fomenten y fortalezcan.

Acerca de las finalidades de la enseñanza de la Ciencia y algunos problemas que plantea

Hasta las décadas de 1960 y 1970 se sostenía que la enseñanza de Ciencias, desde la escuela primaria hasta la secundaria, tenía como fin preparar a los alumnos para cursar carreras científicas (finalidad propedéutica). Pero en estas décadas, y de manera creciente, esto fue cuestionado y surgieron posturas alternativas. No obstante, todo intento de reformas destinadas a cumplir con otras finalidades de la educación científica, fueron (y aún son), fuertemente resistidas por los defensores de la finalidad propedéutica. Esta persigue la enseñanza de contenidos científicos acabados, descontextualizados, brinda una visión estática, dogmática y atemporal del conocimiento científico, y no promueve el pensamiento crítico ni la reflexión acerca de la ciencia. La ciencia se transmite como generadora de verdades absolutas e incuestionables en lugar de mostrar el carácter hipotético del conocimiento científico, y se presenta a los científicos como personas "diferentes", y no como personas con curiosidad por conocer la naturaleza, intereses económicos y de poder, con valores, imaginación y creatividad. No se suele tener en cuenta, desde la enseñanza de la Ciencia, la formación integral y para la vida social de los alumnos, futuros ciudadanos participativos; sino que se pone la mirada en aquellos que, posiblemente, prosigan carreras científicas. Pero menos del 2% de los alumnos de la escolaridad obligatoria sigue luego estudios científicos. Entonces, ¿se justifica destinar importantes recursos económicos, formar profesores de Ciencia, desarrollar diseños curriculares de Ciencias, fomentar la investigación educativa, contratar especialistas en didáctica de la Ciencia, entre otras cosas, para que solo el 2% de los estudiantes se prepare para proseguir estudios científicos?

Así, no es raro que los conocimientos adquiridos, descontextualizados, fragmentados y poco interesantes y útiles para los alumnos se olviden rápidamente. También se observan en los alumnos actitudes negativas y un desinterés creciente por la Ciencia a medida que avanzan en el sistema educativo. Es fácil observar el gran interés y la sorpresa que los niños pequeños muestran por la naturaleza, pero esto disminuye conforme avanzan en la escolaridad, hasta mostrar un gran desinterés y aburrimiento relacionados con la Ciencia en la escuela. Esto tiene múltiples factores: la edad evolutiva y el desarrollo hormonal del adolescente, sus nuevos intereses, etcétera. Pero igualmente podemos preguntarnos, ¿cuánto puede hacerse, desde la escuela y la práctica docente para reducir o evitar ese desinterés? Realmente mucho, y más si creemos que la forma en que se enseña Ciencia puede ser, y a veces es, un motivo de desinterés en los alumnos.

La relevancia de la enseñanza de la Ciencia, ¿para quiénes y para qué?

Llegado este punto deben plantearse dos preguntas: ¿para quiénes es relevante la Ciencia en la escuela? y ¿para qué es relevante? La primera pregunta parece sencilla: la ciencia escolar debe ser relevante para los alumnos. Pero la respuesta plantea algunos problemas. Algunos creen que enseñar Ciencia a los alumnos es importante para que puedan seguir carreras científicas, otros que lo es para desempeñarse en el mundo del trabajo. Quienes deciden estas cuestiones indican desde su propia posición qué es importante para los alumnos y qué no lo es, y pueden favorecer a porcentajes no significativos de ellos, "desamparando" a la mayoría de los futuros ciudadanos que no podrán entender la Ciencia ni la importancia que esta tiene en la sociedad actual, y que quizá nunca adquieran dichas competencias.

En la tabla de la página siguiente se presentan algunas finalidades posibles para la educación científica, muchas de las cuales pueden jugar un papel importante en la finalidad más general que le encontramos hoy a la enseñanza de la Ciencia: la educación científica para la construcción y el ejercicio de la ciudadanía. Si se cree que la enseñanza de la Ciencia es solo relevante para una u otra cosa, no es posible la educación científica para la ciudadanía: la ciencia, la sociedad y la enseñanza de la Ciencia son "objetos" sumamente complejos como para encararlos desde una perspectiva estrecha.

La sociedad actual, el papel que la Ciencia juega en ella, el mundo del trabajo, el flujo de información en los medios y los desafíos que muchos problemas plantean a futuro implican que las competencias que deben adquirir los futuros ciudadanos sean tan complejas como variadas, por lo que se debe intentar rescatar lo mejor de cada postura.

Todas las cuestiones mencionadas ofrecen aportes para la principal condición que tiene la educación científica para la construcción y el ejercicio de la ciudadanía: lograr la alfabetización científica de la población. El término alfabetización científica goza de gran popularidad desde hace ya más de una década. Muchos pedagogos la equiparan en importancia con la alfabetización lecto-escritora que a fines del siglo XIX y principios del XX permitió integrar a los ciudadanos en una sociedad crecientemente industrializada. Algunas características de una persona alfabetizada científicamente son:

- Conocer conceptos y problemas fundamentales de ciertas disciplinas.
- Entender la Ciencia como una empresa humana; poder pensar sus relaciones, interacciones e influencias recíprocas con la tecnología, la economía, la política y la sociedad toda.
- Saber que los científicos y las comunidades científicas persiguen un tipo específico de conocimiento: el conocimiento científico, y entender sus principales características.
- Distinguir y poder acceder a diferentes tipos de fuentes de información.
- Poder participar críticamente en las discusiones y en la toma de decisiones acerca de cuestiones científicas y tecnológicas con alta implicancia social, ética y ambiental. O sea, participar democráticamente en una sociedad impregnada de ciencia y de tecnología.

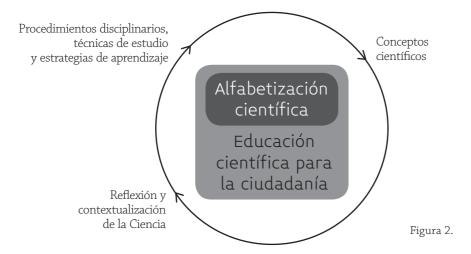
ALGUNAS CARACTERÍSTICAS PARA QUÉ ES IMPORTANTE Centrada en los contenidos ortodoxos de la ciencia. Ciencia para proseguir • Apoyada por las universidades, por muchos científicos, profesores de ciencias estudios científicos y muchas veces por la política educativa. • Presta atención al ejercicio de la ciudadanía en una sociedad democrática. Ciencia para tomar • Prepara para enfrentar muchas cuestiones de interés social relacionadas con la decisiones en los asuntos ciencia y la tecnología, y tomar posturas críticas y decisiones razonadas respecto públicos tecno-científicos • Sostenida por quienes defienden una educación científica para la acción social. • No se ignoran los contenidos científicos ortodoxos pero se subordinan a la adquisición de capacidades más generales. Ciencia funcional para trabajar en las empresas • Postura defendida principalmente por empresarios y profesionales de la ciencia industrial y la tecnología. • Habitual en los medios de comunicación masiva. Ciencia para seducir • En ciertos casos tiende a mostrar los contenidos más espectaculares y sensaal alumnado cionalistas, y contribuye a dar una visión deformada de la ciencia. • Perspectiva defendida por muchos periodistas y divulgadores de la ciencia. • Incluye muchos contenidos de tipo transversal (salud, educación sexual, etc.). Ciencia útil para la vida cotidiana • Los contenidos suelen seleccionarse entre expertos y ciudadanos en general. • Se promueven contenidos globales, más centrados en la cultura de la sociedad en cuestión que en las disciplinas, y pueden incluirse otros de los tipos anteriores. Ciencia como cultura • La cultura de la sociedad "decide" qué es lo relevante. Pero es una visión cultural que va más allá de la cultura popular.

Distintos puntos de vista sobre la relevancia de la Ciencia escolar. Tomado y adaptado de Acevedo Díaz (2004).

Para lograr la alfabetización científica y educar para la ciudadanía, la enseñanza de la Ciencia debe sostenerse y desarrollarse sobre tres pilares: los conceptos científicos, los procedimientos disciplinares, técnicas de estudio y estrategias de aprendizaje, y la reflexión y contextualización de la ciencia. El primer paso que nos parece importante dar para lograr un cambio en la enseñanza de la Ciencia es afirmar que la reflexión y contextualización de la Ciencia y los procedimientos, técnicas y estrategias NO son en modo alguno cuestiones accesorias y secundarias de los conceptos científicos, sino que deben ser pensados como contenidos en sí mismos. La reflexión y contextualización de la Ciencia, así como también los procedimientos y técnicas disciplinares y de estudio, son tan fundamentales para la educación científica para la ciudadanía como los conceptos científicos. Esto implica necesariamente reducir en cierta medida la extensión de los contenidos conceptuales trabajados en la escuela y el tiempo dedicado a estos. Los conceptos pueden tomarse como ejes centrales del trabajo, pero de un trabajo que no considere a la reflexión y contextualización de la Ciencia y a las técnicas y procedimientos algo accesorio sino aspectos centrales de la educación científica.



Figura 1.



En los gráficos se presenta la relación que tradicionalmente se dio, y se da aún, entre estos tres pilares de la enseñanza de la Ciencia (Figura 1); luego, la que creemos necesario gestar entre ellos para permitir una educación científica para la ciudadanía (Figura 2).

Creemos que la escuela primaria puede ser determinante a la hora de permitir:

- Gestar en los alumnos una idea más humana y real de la Ciencia y de los científicos.
- Fomentar en ellos la adquisición de numerosas herramientas y competencias.
- Introducir a las relaciones de la Ciencia con la tecnología y la sociedad.

La propuesta de Ciencias naturales • Punto de encuentro

Desde Ediciones SM, pensamos en la posibilidad de hacer pequeños aportes para facilitar una educación científica para la ciudadanía. Esperamos ayudar a los docentes a acercar la Ciencia a los alumnos, hacerla más atractiva para ellos, fomentar una actitud crítica, estimular la creatividad y brindar un acercamiento a algunas técnicas y procedimientos útiles, no solo para que los alumnos aprendan Ciencias, sino para el desenvolvimiento en diferentes aspectos durante el resto de su vida. Para ello. *Punto de encuentro* cuenta con:

Aperturas contextuales

Los capítulos comienzan con una página que acerca a los alumnos a cuestiones relacionadas con los temas del capítulo. Son atractivas, y a veces cómicas, situaciones ficticias que muchas veces plantean conflictos cognitivos en los alumnos y permiten comenzar el capítulo de una manera amena. La plaqueta Punto de partida incluye consignas para que el alumno analice la situación planteada e indague en sus conocimientos previos; En este capítulo adelanta los principales contenidos a trabajar.

La página siguiente ofrece la sección En otro tiempo, donde se cuentan historias relacionadas con el conocimiento, la vida de las personas y la sociedad de otras épocas, hechos de la historia de la Ciencia, etcétera. Luego, la plaqueta En la actualidad cuenta el estado actual

de la cuestión planteada en **En otro tiempo**. Así, se espera dar a los alumnos una primera aproximación a la idea de que la Ciencia y el conocimiento no son estáticos ni acabados, que influyen en la vida de las personas y que la Ciencia es una de las principales actividades que dio forma a la sociedad moderna.

Miniexperiencias

Pequeñas experiencias pensadas para hacer en el aula. Se ubican antes y no después del desarrollo de un tema, ya que fomentan situaciones discrepantes, capaces de generar conflictos cognitivos. Permitirán generar sorpresa y curiosidad en los alumnos, además de invitarlos a que intenten interpretar y explicar lo que sucede en la experiencia. Luego se desarrolla el tema.

Investigadores

En algunos capítulos del libro se incluye una página dedicada a la sección **Investigadores**, que presenta a científicos argentinos en ejercicio. Ellos nos cuentan cómo eran cuando tenían la edad de los chicos que estudian con el libro, promediando la escuela primara; qué cosas les interesaban, cuáles les causaban curiosidad, por qué decidieron seguir una carrera científica, qué están investigando en la actualidad, etcétera. Así, los alumnos podrán ver a los científicos como personas comunes y corrientes, que alguna vez fueron niños sentados en un pupitre al igual que ellos, que eligieron la Ciencia como una manera de ganarse la vida, que dedican tiempo y esfuerzo a su trabajo,...

Actividades TIC

Tanto en el libro como en el **Área de trabajo** se incluyen actividades TIC. Estas fomentan la búsqueda y el análisis de información en Internet e invitan a los alumnos a conocer una gran variedad de aplicaciones y recursos que hay en la web: diccionarios *online*, animaciones y videos, entre otras cosas.

Cuentos de ficción

En el **Área de trabajo** se incluyen dos cuentos de ficción, por medio de los cuales los alumnos podrán poner a prueba lo aprendido en el capítulo a la vez que se fomenta el análisis de los textos, el estudio crítico de las situaciones y el uso de argumentos. También podrán liberar su imaginación y creatividad al ilustrar el cuento y escribir una historia que produzcan de manera grupal.

Técnicas y procedimientos

El anexo **Puntos clave** ofrece una serie de técnicas y procedimientos disciplinares, estrategias de aprendizaje y técnicas de estudio útiles para toda la vida. Estas se relacionan con actividades del libro y del **Área de trabajo**; y se pretende trabajarlas más de una vez con diferentes actividades para sistematizarlas y adquirir competencias más estables. Además, se incluyen analogías con cuestiones cotidianas y una fundamentación de las técnicas o estrategias. Esto evita un enfoque tecnocrático y que se las vea como una simple receta para resolver una actividad; por el contrario, esperamos facilitar en los alumnos la adquisición de competencias a largo plazo que les permitan desenvolverse mejor en la sociedad y ejercer más plenamente su ciudadanía.

Planificación anual de Ciencias naturales

Capítulo 1

LOS MATERIALES: MEZCLAS Y SOLUCIONES

Propósitos

- Promover situaciones que permitan la identificación y caracterización de los diferentes sistemas materiales.
- Incorporar situaciones que permitan utilizar los diferentes métodos de separación y justificar su utilización.
- Propiciar la presentación de situaciones problemáticas que posibiliten distinguir la noción de calor y temperatura.
- Favorecer la comprensión de la conservación de la materia a través de la realización de experiencias sencillas.
- Impulsar acciones que permitan identificar las diferencias entre sustancias puras y otras.
- Estimular acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección y análisis de la información.
- Propiciar la elaboración de esquemas que permitan interpretar la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.

a través de la realización de experiencias sencillas.			tados a través de la expresió	
Núcleos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Educación en valores
Los materiales Interacciones entre los materiales: Las mezclas y las soluciones	 Sistemas materiales. Mezclas heterogéneas. Los coloides. Mezclas homogéneas. Solutos y solventes. La solubilidad. Las sustancias puras. La conservación de la materia. Métodos de separación de mezclas. Métodos de separación de mezclas heterogéneas. Métodos de separación de mezclas homogéneas. Evaporación. Cromatografía en papel. Destilación. La destilación del petróleo. Clave: Materiales de laboratorio. Uso del destilador. 	 Respuesta a interrogantes para conocer las ideas que los alumnos poseen sobre el tema y poder compararlas luego del trabajo con los contenidos, valores y procedimientos que se abordan en el capítulo. Resolución de situaciones problemáticas a partir de la realización de una experiencia. Realización de experiencia para diferenciar el soluto del solvente. Elaboración de diferentes mezclas y descripción de los métodos de separación de fases que se utilizan para su separación. Resolución de un cuestionario a partir de la lectura del texto. Elaboración de una frase a través del uso de diferentes términos que signifiquen lo mismo que la frase original. Lectura e identificación de conceptos a través del uso de colores. Realización de experiencias que demuestren cómo se produce el intercambio de energía. Completamiento a partir del uso de conceptos del esquema resumen. Resolución de una experiencia sobre la solubilidad de la sal en el agua. Elaboración de cuadros descriptivos. Clasificación de los sistemas materiales según las sustancias que los forman. Resolución de una experiencia a través del uso del destilador. Consulta de páginas web para buscar información adicional que permita comprender mejor el tema. 	Identificación de los diferentes tipos de sistemas materiales. Caracterización de los sistemas materiales. Descripción de los diferentes métodos de separación de acuerdo con los componentes del sistema material. Reconocimiento de la conservación de la materia en las mezclas. Identificación de las características que determinan que una sustancia se considere pura.	Construcción de una ciudadanía responsable a través del uso de los recursos no renovables, como el agua, y concientizándose acerca de la contaminación térmica producto de acciones de las industrias. La importancia del uso de la centrifugación en medicina y en la industria alimentaria. Reflexión acerca de los métodos que se utilizan para la transformación del petróleo crudo en materiales aprovechables por el hombre, y cómo esto puede impactar en el ambiente y en la vida de las personas.

LAS TRANSFORMACONES DE LA MATERIA

Propósitos

- Promover situaciones que permitan la identificación de cambios físicos y químicos que se producen en la materia.
- Fomentar situaciones que permitan descubrir las características de los diferentes tipos de cambios físicos y químicos.
- Propiciar la presentación de situaciones que posibiliten establecer la relación entre los diferentes tipos del cambio y la relación con la energía.
- Favorecer la comprensión de los diferentes cambios de estado de la materia a través de la observación de diferentes experiencias.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la información.
- Propiciar la elaboración de actividades que posibiliten construir esquemas que permitan interpretar la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción de una ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Educación en valores
Los		Respuesta a interrogantes para cono-	• Identificación de los cam-	• Construcción de una
materiales	moderna.	cer las ideas que poseen sobre el tema y poder compararlas luego del trabajo con	bios físicos y químicos.	ciudadanía responsable a través de la identificación
Interacciones	moderna.	los contenidos, valores y procedimientos	• Caracterización de los dife-	de los factores que inter-
entre los	• Cambios físicos y	que se abordan en el capítulo.	rentes tipos de cambios.	vienen en la formación de
materiales.	químicos.		5.1	la lluvia ácida y su impac
	- Los cambios físicos.	• Caracterización de los cambios físicos	• Relación entre cambios físi-	to en el ambiente.
Las transfor-	- Los cambios quími-	y químicos.	cos y químicos y la energía.	. T J -
maciones de	cos.	• Diferenciación de los distintos tipos	• Identificación y caracteriza-	 Las campañas de prevención: un factor
la materia.	. I	de cambios por medio de pequeñas	ción de los diferentes estados	esencial para conservar el
	 Los cambios y la energía. 	experiencias.	de la materia.	ambiente.
	- Las pilas.	D 1 1/2 1 1 1		
	Das pilas.	• Resolución de cuestionario.		• La preservación de la
	 Cambios químicos comunes. 	• Realización de experiencias que		atmósfera a través de la toma de conciencia
		demuestren los cambios químicos que se		del impacto que produ-
	- La oxidación.	producen en los alimentos.		ce la combustión en el
	- La combustión.	T. 1		ambiente.
	• Cambios físicos	• Indagar acerca del comportamiento de las pilas y responder a una serie de		
	comunes.	interrogantes.		• La fotosíntesis, un pro-
	- Los cambios de esta-	merroganes.		ceso fundamental para la conservación de la vida
	do.	• Completamiento de tablas para la		en el planeta.
		identificación de cambios físicos y quí-		en er planeta.
	Clave: La seguridad	micos.		
	en el laboratorio.	• Resolución de pequeñas experiencias.		
		nesoración de pequeñas emperiencias.		
		• Resolución de situaciones problemáti-		
		cas a partir de experiencias que aconte-		
		cen en la vida cotidiana.		
		Consultar páginas web par a reforzar		
		lo aprendido.		
		io aprenaido.		





EL HOMBRE Y EL AGUA

Propósitos

- Promover situaciones que permitan la identificación del origen del agua que va a ser consumida.
- Fomentar situaciones que permitan descubrir las características que debe reunir el agua potable.
- Propiciar la presentación de situaciones que permitan identificar los circuitos que sigue el agua.
- Favorecer la comprensión de los diferentes tipos de acuífe-
- ros y su importancia como reserva de agua potable.
- Impulsar acciones que involucren a las personas en el rescate de fuentes de agua que se encuentran contaminadas.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección y análisis de la información.
- Promover la comunicación de resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.

Núcleos Contenidos Actividades Evaluación Educación en valores Los seres • Procedencia del agua • Respuesta a interrogantes para cono-• Reconocimiento del origen • Concientización del vivos que se utiliza para el cer las ideas que poseen sobre el tema y del agua que se consume. impacto que produce la consumo. poder evaluarlas luego del trabajo. contaminación del agua Interacciones • Caracterización del agua en la población. • Diferentes usos del • Resolución de cuestionarios que perpotable. entre los seres mitan identificar de dónde extraen las • Toma de conciencia vivos v el • Identificación de los pasos personas el agua que usan. respecto de las enfermeambiente. • Agua potable y no que recorre el agua desde su dades que produce vivir potable. • Indagar, en distintas fuentes, qué es y fuente de origen hasta que en lugares donde haya Los cambios - Diferentes circuitos dónde se encuentra el Acuífero Guaraní. se convierte en potable y agua con un alto nivel de en el del agua. ser consumida por los seres contaminación. ambiente y • Desarrollar la habilidad de la escritura - Impacto de las actihumanos. su relación a partir de construir textos acerca de la vidades humanas en • Construcción de una con los seres • Identificación de la contael agua. importancia del agua en la vida de los ciudadanía responsable vivos. seres humanos. minación del agua como uno - Contaminación del mediante la construcde los factores que impacta ción de una conciencia agua • Lectura de infografía que da cuenta El riachuelo una cloanegativamente en la vida de ambiental. del proceso de potabilización del agua. las personas y les ocasiona ca a cielo abierto. muchos problemas. • Toma de conciencia res-Situación de la • Indagar los desechos que se emiten pecto a cómo la eutrofizapoblación lindera desde los hogares y pueden contaminar ción provoca la muerte de al río. el agua; proceso de potabilización. otras formas de vida. • Clave: El póster • Resolución de cuestionario a partir del • Concientización de la científico. análisis del estado del Riachuelo. población respecto de la necesidad de cuidar • Completamiento del esquema resuel agua potable como un men a través de los conceptos que no se recurso indispensable hallan presentes. para la supervivencia. • Realización de pequeñas investigaciones • Resolución de un apareamiento entre diferentes conceptos. • Organización paso por paso del proceso de potabilización. • Completamiento de una tabla comparativa • Debate a partir de la lectura de un texto y resolución de interrogantes. • Resolución de situación problemática a través de un juego de roles. • Consultar páginas web para la observación de un video y elaboración de acciones que permitan evitar el derroche del agua.

LOS AMBIENTES DE NUESTRO PLANETA

Propósitos

- Promover situaciones que permitan la identificación y caracterizar los diferentes tipos de ambientes. Fomentar situaciones que permitan descubrir cuándo se logra el equilibrio térmico y cómo se produce.
- Propiciar la presentación de situaciones problemáticas que posibiliten distinguir los diferentes ambientes acuáticos y los aeroterrestres.
- Favorecer la comprensión de las características propias de cada bioma.
- Iniciar acciones que permitan relacionar los ambientes con las

- adaptaciones de los diferentes organismos que los habitan.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la información.
- Propiciar la elaboración de actividades que posibiliten construir esquemas que permitan interpretar la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer por medio de la proposición de actividades la construcción de una ciudadanía

nteracciones entre los seres vivos y el embiente.	 Los diferentes ambientes del planeta. Ambientes naturales. 	• Respuesta a interrogantes para cono- cer las ideas que poseen sobre el tema y poder compararlas luego del trabajo con-	• Identificación de los diferentes tipos de ambientes a	• Construcción de una
entre los seres rivos y el				ciudadanía responsable
os ambientes	 Ambientes antrópicos. Ambientes urbanos. Ambientes rurales. 	los contenidos, valores y procedimientos que se abordan en el capítulo. • Selección y caracterización de diferentes tipos de ambientes.	partir del reconocimiento de sus características. • Tipificación de los diferentes tipos de ambientes acuáticos y aeroterrestres a partir de la observación de	mediante la concientización del cambio de los ambientes producto de la acción del ser humano. • Tomar conciencia de la necesidad de conservar
que habitan os seres rivos.	• Los ambientes aeroterrestres de la Argentina.	• Lectura de imágenes para la identifica- ción de diferentes partes de los ambien- tes de agua dulce.	Reconocimiento de los biomas que se encuentran en la Argentina y su ubicación en un mapa del país. Identificación y análisis de las adaptaciones a los diferentes tipos de ambiente.	los diferentes biomas de la Argentina. • Concientización de los ambientes artificiales y su impacto en el desarrollo de los seres vivos y en la conservación de ambientes naturales.
	 La vida en el agua. Los ambientes de agua dulce. El ambiente marino. Ambientes de agua salada. 	Comparación entre los diferentes tipos de ambientes acuáticos e identificación de similitudes y diferencias. Identificación de las diferentes zonas de los ambientes marinos y su relación con la diversidad de organismos.		
	• Los ambientes de transición.	• Lectura de infografía e identificación de las características de los biomas.		
	• Adaptaciones al ambiente acuático Las plantas acuáti-	• Reconocimiento de las adaptaciones al ambiente acuático y aeroterrestre a partir de la observación de imágenes.		
	cas Los animales acuá- ticos.	• Elaboración de pequeñas investigaciones.		
	 Adaptaciones al ambiente aeroterrestre. Las aves. Otros animales vola- 	• Búsqueda de información sobre animales que habiten en el ambiente para determinar dónde se alojan y sus características.		
	dores. • Clave: El climograma.	• Identificación de factores que caracterizan los ambientes aeroterrestres y acuáticos.		

cas de los diferentes organismos y el ambiente al que pertenecen a partir de la observación de sus adaptaciones. • Ubicación de los biomas en un mapa

de la Argentina.

LOS SERES VIVOS Y EL AMBIENTE

Propósitos

- Promover situaciones que permitan la identificación de las modificaciones que se producen en los ambientes por la acción del hombre y de las catástrofes naturales.
- Fomentar relaciones entre los conceptos de especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas.
- Propiciar situaciones problemáticas que posibiliten establecer relaciones entre los componentes de un ecosistema.
- Favorecer la comprensión de los ciclos de la materia y de la energía para la conservación de la vida en el planeta.
- Ofrecer variadas situaciones que posibiliten establecer las relaciones entre los seres vivos y el equilibrio ecológico.
- Alentar el desarrollo de acciones que permitan darse cuenta de la importancia de mantener la biodiversidad como el genuino capital que posee el planeta.
- Impulsar el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la información.
- Propiciar la elaboración de actividades que posibiliten construir esquemas que permitan interpretar la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción de una ciudadanía.

Núcleos Los seres vivos: Interacciones

entre los seres vivos y el ambiente.

Las relaciones entre los seres vivos y el ambiente.

Contenidos

- Especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas.
- Los elementos de un ecosistema.
- Relaciones entre los elementos de un ecosistema
- El ciclo de la materia y de la energía en los ecosistemas.
- Las relaciones alimentarias
- Relaciones entre individuos de diferentes especies.
- Relaciones entre individuos de una misma especie.
- Los ambientes cambian.
- Cambios en el tiem-
- Cambios en el mar.
- Los seres vivos modifican el ambiente.
- Cambios producidos por el ser humano.
- Deforestación.
- Contaminación.
- Caza y pesca.
- La pérdida de la biodiversidad
- La biodiversidad en nuestras manos.
- Clave: La salida de campo y los diagramas funcionales.

Actividades

- Respuesta a interrogantes para conocer las ideas que poseen sobre el tema y poder compararlas luego del trabajo con los contenidos, valores y procedimientos que se abordan en el capítulo.
- Lectura y análisis de imágenes para observar las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos.
- Realización de pequeñas investigaciones sobre las relaciones intra e interespecíficas.
- Análisis de un texto y resolución de interrogantes.
- Resolución de situaciones problemáticas sobre las relaciones entre la tasa de nacimiento y mortalidad.
- Realización de experiencias que demuestren el comportamiento de organismos descomponedores.
- Completamiento del esquema resumen, señalando las cadenas tróficas e incorporando ejemplos.
- Resolución de apareamientos entre conceptos y sus definiciones.
- Indicación del tipo de interrelaciones que se producen entre diferentes seres
- Identificación de verdadero y falsos.
- Resolución de cuestionario.
- Realización de una experiencia en pequeños grupos sobre la extinción de animales y plantas.

Evaluación

- Reconocimiento del cambio en los ambientes producto de acciones humanas y de fenómenos naturales.
- Definición y caracterización de diversos conceptos.
- Establecimiento de relaciones entre los componentes de un ecosistema.
- Interpretación del ciclo de la materia y la energía en un ecosistema.
- Caracterización de los diferentes tipos de relaciones entre los seres vivos.
- Identificación de los factores que intervienen en la pérdida de la biodiversidad.

Educación en valores

- Construcción de una ciudadanía responsable a través de la necesidad de conservar el ambiente. como una responsabilidad compartida.
- Valoración de la biodiversidad como un factor fundamental para el desarrollo del país y de la humanidad, y de su necesidad de preservación.
- Concientización respecto a la necesidad de comprender qué factores intervienen en los cambios de los ambientes y en cuáles se puede intervenir para mejorar las posibilidades de un desarrollo saludable.
- Valoración de las relaciones entre los seres vivos como un factor de mantención del equilibrio entre las especies.



LA TIERRA Y SU HISTORIA.

Propósitos

- Promover situaciones que permitan la identificación los pilares sobre los que se asienta la geología.
- Fomentar situaciones que permitan describir el interior de la Tierra.
- Propiciar la presentación de situaciones problemáticas que posibiliten determinar la composición de la Tierra.
- Favorecer la comprensión del comportamiento de las placas que forman los continentes.
- Ofrecer variadas situaciones para comprender los cambios que acontecen en la superficie terrestre.

- Promover situaciones para determinar la datación de ejemplares mediante los recursos que utilizan los geólogos.
- Fomentar el desarrollo de conciencia respecto del desarrollo del planeta y de la historia de la vida que acontece en él.
- Impulsar acciones para el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la información.
- Propiciar la elaboración de actividades que posibiliten construir esquemas que permitan interpretar la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer por medio de la proposición de actividades la construcción de una ciudadanía.

Evaluación Núcleos Contenidos **Actividades** Educación en valores La Tierra y el • Los tres pilares de la • Respuesta a interrogantes para cono-• Identificación de los pilares • Toma de conciencia rescer las ideas previas de los alumnos. sobre los que se asienta la pecto de los cambios que universo geología. geología. se fueron sucediendo en • Características del • Lectura del Gran calendario como La Tierra. la Tierra en el transcurso interior de la Tierra. analogía de la historia de la Tierra y • Caracterización y composide su historia. La estructura resolución de situaciones. ción de la Tierra. • Composición de la de la Tierra. • Concientización res-Tierra. • Lectura e interpretación de imágenes. • Reconocimiento de las plapecto de la historia del cas litosféricas. Los cambios planeta • Las capas de la • Resolución de situaciones problemátien la Tierra Tierra: unidades cas a partir de la lectura del texto. • Descripción de las teorías • Valoración de los cama lo largo del geoquímicas y unidaque dan cuenta del movibios de postura producto tiempo. • Elaboración de un texto que explique des geodinámicas. miento de las placas. del desarrollo del conociel movimiento de las placas litosféricas. La historia de • Identificación de las causas • Placas litosféricas. la Tierra y de • Análisis de los cambios superficiales de los cambios de la superfila vida. · Las placas se muecie de la Tierra. ven: causas. • Interpretación de una imagen esque-• Reconocimiento de los • Teoría de la deriva mática para reflejar la sucesión de estrarecursos que utilizan los continental tos y los fósiles guía en ellos. geólogos para determinar la datación de los estratos y de • Teoría de la tectóni-• Lectura de cuadros comparativos. los fósiles. ca de placas. • Resolución de cuestionarios. • Análisis de esquemas que • Cambios en la muestran la historia de los • Identificación de animales que no superficie terrestre: continentes y respuesta a preexisten en la actualidad y búsqueda de - Procesos geológicos guntas sobre el tema. su ancestro común en el árbol evolutivo. internos. - Procesos geológicos • Organización de la información a externos. través de la lectura e interpretación de mapas conceptuales. • Recursos que utilizan los geólogos. • Realización de una experiencia sobre - Estratos. la reproducción de un fósil. - Fósiles - Datación • Realización de apareamientos entre los conceptos de diferentes columnas. • El tiempo geológico. • Observación de imágenes e identifi-• Cambios en los concación de los factores que produjeron el tinentes a lo largo del modelado del paisaje. tiempo geológico. • Comparación de las teorías de deriva • Glaciaciones y períocontinental y tectónica de placas. dos glaciares. • Clave: La argumen-

tación y el proyecto de investigación.

LA HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA

Propósitos

- Brindar oportunidades para que los alumnos tomen contacto con el patrimonio natural y cultural y valoren su
- Organizar equipos de trabajo donde los alumnos aprendan a cooperar, respetar las diferencias, valorar a los demás, expresar sus ideas, justificarlas, y a conocer y considerar las ideas de los demás.
- Ofrecer oportunidades para que los alumnos se comprometan con su propio aprendizaje y desarrollen una confianza creciente en sus posibilidades.
- Utilizar la deliberación como modo de enfrentar situaciones que llevan al disenso y ofrecer formas sistemáticas para la elaboración de debates.
- Generar situaciones donde los alumnos conozcan y utilicen tecnologías de la información y la comunicación.
- Promover el respeto por la tarea escolar y el desarrollo de hábitos de estudio y de trabajo.
- Promover situaciones en las que los alumnos disfrutan de ver concretadas sus producciones individuales y grupales.

Núcleos Los seres vivos:

La diversidad ambiental y la diversidad biológica.

Cambios ambientales y cambios en las especies.

Relaciones evolutivas entre organismos.

Contenidos

- Ideas acerca el cambio en las especies.
- Las primeras ideas del cambio en las especies: fijismo y transformismo.
- Los cambios de la vida en la Tierra:
- Fósiles
- Formación de fósiles.
- Paisajes de otros tiempos.
- La vida en los mares hace millones de años. - La vida en la tierra hace millones de años.
- Cambios en las especies.
- Explicaciones de Lamarck.
- Darwin y la evolución por selección natural
- Relaciones filogenéticas.
- Homologías y analogías.
- La clasificación filogenética de las especies.
- La evolución del Homo sapiens.
- Extinciones.
- Reconstrucción de la historia de la vida sobre la Tierra.
- Clave: La clasificación de los seres vivos: morfológica y filogenética.

Actividades

- Respuesta a interrogantes para la indagación de las ideas que poseen los alumnos sobre el tema, y así poder compararlas con los contenidos, valores y procedimientos que se abordan en el
- Análisis de casos particulares de animales y vegetales en peligro de extinción y su relación con los cambios ambientales naturales y provocados por el ser humano.
- Caracterización de los hallazgos paleontológicos y su relación con los cambios acontecidos en la Tierra.
- Análisis de casos para la interpretación, desde diferentes posturas, de la evolución del ser humano.
- Establecimiento de relaciones entre la superposición de estratos y los hallazgos de fósiles.
- Búsqueda de información en fuentes confiables acerca de las relaciones evolutivas entre los organismos.
- Elaboración de líneas de tiempo que posibiliten la reconstrucción de la historia de la vida sobre la tierra.
- Comparación entre los organismos actuales y los que se extinguieron para la reconstrucción del aspecto general de los organismos extintos.
- Interpretación de las relaciones filogenéticas a partir del análisis de cladogramas.
- Realización de una experiencia para reproducir fósiles.

Evaluación

- Identificación de los cambios de la vida en la historia de la Tierra y su relación con la extinción de las especies.
- Reconocimiento de los fósiles como indicios que dan cuenta de la evolución de los seres vivos
- Interpretación de las relaciones filogenéticas.
- Clasificación de las especies a partir del uso de diferentes tipos de esquemas.
- Identificación de las similitudes y diferencias de las ideas propuestas por Lamarck y por Darwin.
- Comprensión de la evolución del Homo sapiens.
- Reconocimiento de los cambios en los seres vivos y los paisajes en la superficie terrestre y en los mares a lo largo del tiempo geológico.

Educación en valores

• Construcción de una ciudadanía responsable mediante la concientización del cambio de los ambientes y de la incidencia de las actividades humanas en esos cambios y en la extinción de especies. Debe quedar claro que las actividades humanas son un importante factor de extinción de especies, pero que estas también son provocadas por cambios naturales en el ambiente y son parte misma del proceso evolutivo: a la vez que aparecen especies nuevas, se extinguen especies anteriores.



EL UNIVERSO

Propósitos

- Promover situaciones que permitan la identificación de las características de las estrellas y su comportamiento.
- Fomentar situaciones que permitan distinguir las nebulosas de las galaxias.
- Ofrecer situaciones que permitan comprender la noción de galaxia y la caracterización de la Vía Láctea.
- Favorecer la presentación de situaciones para posibilitar la comprensión de las distancias en el universo.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección y análisis de información.
- Alentar las fundamentaciones de opiniones basadas en conocimientos validados y la disposición para compartir las conclusiones con los compañeros.
- Propiciar la elaboración de actividades que posibiliten construir esquemas que permitan interpretar la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción de una ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Evaluación	Educación en valores
Núcleos El universo El universo	Contenidos Instrumentos para observar el cielo. Los telescopios ópticos. Los binoculares. Los radiotelescopios. Exploración del universo. Las estrellas. Temperatura, color y brillo de las estrellas. Las nebulosas. Las galaxias. Tipos de galaxias. La Vía Láctea: nuestra galaxia. El sol. Las distancias en el universo. El viaje en el tiempo. Un universo por conocer. Clave: Proyecto de investigación.	 Actividades Identificación de diferencias entre los distintos tipos de telescopio. Respuesta a interrogantes para conocer las ideas que poseen sobre el tema y poder compararlas luego del trabajo con los contenidos, valores y procedimientos que se abordan en el capítulo. Resolución de situaciones problemáticas respecto al comportamiento de las estrellas. Completen los espacios en blanco de diversas oraciones. Explicación de las partes que forman parte de una galaxia. Lectura e interpretación de tablas. Resolución de situaciones problemáticas a partir de la noción de año luz. Completación del esquema resumen con los conceptos faltantes, ubicación de un ejemplo del tipo de galaxia. Realización del dibujo de un mapa a escala del sistema solar. Realización de pequeñas investigaciones. Identificación de errores en un texto y la presentación de su justificación. Elaboración de una noticia con datos irreales a partir de la inclusión de diferentes conceptos. Indagación en diferentes fuentes del tema estrellas y planetas para responder interrogantes. Construcción de un modelo a escala. 	• Identificación de los diferentes instrumentos que posibilitan la observación del cielo y la exploración del cielo y la exploración de los astros cercanos. • Reconocimiento de las características de las estrellas. • Identificación del comportamiento de las estrellas. • Reconocimiento y diferenciación entre las nebulosas y las galaxias. • Caracterización de la Vía Láctea. • Identificación del Sol como la estrella alrededor de la cual giran los planetas. • Identificación de las distancias en el universo. • Reconocimiento de la necesidad de la utilización de unidades especiales para medir las distancias en el universo.	Presentación de la concepción de Vía Láctea en las diferentes culturas. Aceptación de que en el transcurso del tiempo el conocimiento fue variando y su interpretación debe realizarse a la luz de la época. Concientización de que la Vía Láctea no es la única galaxia; eso lleva al hombre a despertar su curiosidad por descubrir nuevos fenómenos en el universo.

LAS UNIDADES Y LA MEDICIÓN EN CIENCIAS

Propósitos

- Facilitar contenidos para la identificación y la caracterización de los sistemas de medida en diferentes épocas.
- Propiciar situaciones que permitan identificar la necesidad de la existencia de un sistema internacional de medidas.
- Incorporar situaciones que permitan utilizar los diferentes instrumentos de medición.
- Favorecer la comprensión de la clasificación de las magnitudes y sus unidades.
- Impulsar acciones que permitan identificar las diferentes unidades de medida.
- Diseñar situaciones que propicien la comprensión de la importancia de las mediciones en la ciencia y en otras profesiones.
- Estimular acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de la información.

- Propiciar actividades que posibiliten construir esquemas para interpretar información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Generar situaciones donde los alumnos conozcan y utilicen tecnologías de la información y la comunicación.
- Organizar equipos de trabajo donde los alumnos aprendan a cooperar, respetar las diferencias, valorar a los demás, expresar sus ideas, justificarlas, y a conocer y considerar las ideas de los demás.
- Ofrecer oportunidades para que los alumnos se comprometan en el aprendizaje y desarrollen una confianza creciente en sus posibilidades.
- Promover situaciones en las que los alumnos disfruten de ver concretadas sus producciones individuales y grupales.

Núcleos

Contenidos

Actividades

Educación en valores

La Tierra y el universo

Descripción de distancias, tiempos, movimientos y procesos a través de cantidades denominadas

La valoración de distancias, tiempos, velocidades, tamaños. y procesos se realiza siempre con respecto a una magnitud característica.

magnitudes.

- Las mediciones en la Antigüedad.
- El primer sistema "universal" de unidades
- Las magnitudes y las mediciones.
- Las características de las magnitudes.
- Los científicos y las mediciones.
- Clasificación de las magnitudes.
- Magnitudes escalares y magnitudes vectoriales.
- Las unidades de las magnitudes.
- El Sistema Internacional de Unidades.
- Múltiplos y submúltiplos de unidades.
- Unidades británicas.
- La masa y el peso. - La masa y el peso en la Luna.
- Instrumentos científicos de medición.
- Los errores en la medición: de apreciación, sistemáticos, accidentales.
- · Repetición y promedio de mediciones.

- Análisis e interpretación de diferentes sistemas de medición en la ciencia y elaboración de una línea de tiempo.
- Elaboración de criterios para la clasificación de las magnitudes y justificación de su selección.
- Lectura de esquemas e interpretación para la elaboración de conclusiones.
- Resolución de cuestionario a partir de la lectura del texto.
- Realización de mediciones a través del uso de diferentes instrumentos.
- Análisis de cambios de peso y masa en diferentes ámbitos a través de la consulta de fuentes bibliográficas confiables.
- Reconocimiento de los diferentes tipos de instrumentos de medición y para qué se usa cada uno.
- Elaboración de un cuadro que permita clasificar los errores en las mediciones y sus causas y consecuencias.
- Realización de repeticiones en la medición para la elaboración de promedios.

• Identificación de los diferentes tipos de sistemas de medida.

Evaluación

- Caracterización de las magnitudes y unidades de medidas en diferentes épocas y países.
- Identificación y clasificación de los errores en medición.
- Identificación de las variaciones de la masa y el peso en la Tierra y la Luna.
- Identificación de los instrumentos de medición y el uso que se hace de ellos.

- Construcción de una
- ciudadanía responsable a través del reconocimiento del uso de un sistema internacional de unidades de medida.
- Concientización del impacto que pueden producir los diferentes tipos de errores de medición.
- Concientización de la importancia para la humanidad de la construcción de diferentes instrumentos de medi-





Proyecto integrador

Propósitos

- Producir desde la escuela situaciones concretas que permitan llevar a cabo acciones para el cuidado en el consumo del
- Promover conciencia en la población escolar sobre los riesgos que trae aparejado el descuido en el uso de un bien tan preciado como el agua potable.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción de una ciudadanía responsable.

hábitos en referencia al uso de la agua en la escuela. • Estudio del comportamiento de los usuarios respecto del uso del agua potable. • Entrevistas para conocer como se usa el agua para la limpieza. • Exploración de las instalaciones. • Elaboración de un plan de acción • Registro de dagua se concurren a la tabla y elaboración de un plan de acción • Realización de la encuesta a otros al limpieza. • Exploración de las instalaciones. • Elaboración de un plan de acción • Registro de datos en la tabla y elaboración de un plan de acción • Realización de una entrevista a los encargados de limpieza de la escuela. • Realización de un entrevista para determinar cuáles son los hábitos de consumo de agua que se requiere. • Realización de la necuesta a otros da la escuela. • Doservación de conclusiones. • Investigación en de lorsumo que haceo otros compañeros de la escuela. • Registro de datos en la tabla y elaboración de los propies dabitos de consumo de lagua. • Comunicación del material de manera que mantenga un orden lógico. • Comunicación de los servacions de la escuela para determinar cuáles son los hábitos de consumo aqua que se consume en cada descarga del impieza y el consumo de agua que se entiliza del manera que mantenga un orden lógico. • Comunicación de los proyectos del suso del lenguaje escrito, gráfico y oral. • Comunicación de los escuelas ve es que escritos compañeros de la escuela. • Presentación del material de manera que mantenga un orden lógico. • Comunicación de los escuelas ve es que escritos compañeros de la escuela. • Concientización : • Concientización de la escuela de acuala de acción • Comunicación de los proyectos del agua que se onsume en cada descarga del imodoro. • Realización de entrevistas a la directora para determinar el nivel de consumo anual en la escuela y su costo. • Indagación del agua de se consumo en cada descarga del inodoro. • Realización de entrevistas a la directora para determinar el nivel de consumo acual en la escuela y su costo. • Indagación de	Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
• Evaluación de la cantidad de agua que se pierde cuando una canilla o el	El consumo del agua en la escuela.	 Análisis de los propios hábitos en referencia al uso del agua. Estudio del comportamiento de los usuarios respecto del uso del agua potable. Entrevistas para conocer como se usa el agua para la limpieza. Exploración de las instalaciones. Elaboración de un plan de acción 	 Elaboración de una encuesta que se presenta en una tabla. Reflexión sobre los propios hábitos de consumo del agua. Aplicación de la encuesta a otros alumnos que concurren a la escuela para conocer sus hábitos de consumo. Lectura y análisis de gráficos para elaboración de conclusiones. Observación del consumo que hacen otros compañeros de la escuela. Registro de datos en la tabla y elaboración de conclusiones. Investigación en diferentes fuentes respecto del agua que se consume en cada descarga del inodoro. Realización de una entrevista a los encargados de limpieza de la escuela para determinar cuáles son los hábitos de limpieza y el consumo de agua que se requiere. Realización de entrevistas a la directora para determinar el nivel de consumo anual en la escuela y su costo. Indagación del número de inodoros y canillas que hay en la escuela. Registro de la información, en una tabla, respecto de si los sanitarios y 	Participación y colaboración en la realización de las actividades propuestas en el proyecto. Cambios en las conductas respecto del uso de las instalaciones que proveen agua a la escuela. Organización de la información en tablas para su análisis y el arribo a conclusiones. Indagación del aprovechamiento y pérdida que se produce en el consumo del agua. Presentación del material de manera que mantenga un orden lógico. Comunicación de los resultados de los proyectos llevados a cabo a través del uso del lenguaje	Toma de conciencia de la importancia de un adecuado uso del agua que posibilite la protección del bien más preciado y que escasea en muchos lugares. Concientización respecto del uso del agua en la escuela, su aprovechamiento o no y como esto trae aparejados costos
modoro gorea.	X		_		

partir de los datos recogidos.



Сарітиго 1

Los materiales: mezclas y soluciones

Página 11

1 Un sistema material es cualquier porción de materia que se aísla de la naturaleza para ser estudiada.

Se clasifican en: heterogéneos (presentan más de una fase): mezclas heterogéneas; y homogéneos (presentan una fase): sustancias (una sola sustancia) o mezclas homogéneas (más de una sustancia).

2 A simple vista, la mezcla parece ser homogénea, pero en realidad es una suspensión, un coloide. Se transforma en un coloide de tipo gel. Una mezcla heterogénea.

Página 13

- 1 Es una mezcla homogénea, ya que sus componentes no pueden distinguirse ni con un microscopio. Una sustancia se diluye en la otra, entonces sus partículas se mezclan tanto que no pueden distinguirse. Sin embargo, casi siempre pueden separarse con métodos especiales.
- 2 En todas las soluciones, de cualquier tipo que sean, siempre hay una sustancia que está presente en mayor cantidad que la otra. La que está en mayor cantidad se llama solvente y la otra, soluto. Se dice que el solvente disuelve al soluto o que el soluto se disuelve en el solvente.

Página 15

1 Puede agitar la solución o calentarla; de esta manera obtendrá una solución más concentrada. O puede agregar agua; de esta manera tendrá más cantidad de solvente y podrá disolver más soluto.

2 a) 6 g.

b) 50 g.

c) 56 g.

Página 17

1 Filtración y ampolla de decantación.

Separación magnética.

Tamización.

Tamización y separación magnética.

Página 19

- **1** Actividad a cargo de los alumnos.
- 2 El agua de mar contiene oro disuelto. Si se cristalizara un kilómetro cúbico de esta mezcla homogénea, se recuperarían 4 kg de oro.

Página 21



Experiencia a cargo de los alumnos.

Sugerencia: en esta experiencia se intenta que los alumnos puedan obtener una solución saturada y luego ver como esta puede disolver más soluto al incrementar su temperatura. Sin embargo, cuando saquen el agua del fuego y se enfríe, verán que precipita más soluto, dado que el agua pierde capacidad de disolver soluto al enfriarse.

Página 22

ACTIVIDADES FINALES

1 Una sustancia pura no puede descomponerse en otras sustancias más sencillas.

2

Material	Mezcla
Arena	Heterogénea
Chocolate	Homogénea
Agua de mar	Homogénea
Crema de leche	Homogénea
Sopa de verdura sin licuar	Heterogénea
Un objeto de bronce	Homogénea
Pasta de dientes	Homogénea
Una taza de té	Homogénea
Leche	Homogénea

Al mirarlos con una lupa se puede ver que realmente la crema de leche, la pasta de dientes y la leche son mezclas heterogéneas.

- **3 a)** Agua de mar: mezcla homogénea.
 - b) Granito: mezcla heterogénea.
 - c) Jugo de naranja: mezcla homogénea (heterogénea si tiene pulpa o es de naranjas naturales).
 - d) Aleación: mezcla homogénea.
 - e) Azufre: sustancia pura.
 - f) Diamante: sustancia pura.
 - g) Gas oxígeno: sustancia pura.
- 4 El vaso que tiene el agua a temperatura ambiente tendrá más azúcar disuelta.
- 5 Deben pesar ambos recipientes. El más pesado tiene más azúcar, es decir, la solución más concentrada.

6

0	
Agua con	Tipo de mezcla
Arena	Heterogénea
Tiza	Heterogénea
Azúcar	Homogénea. Solución
Pastilla antiácida	Cuando tiene burbujas es una mezcla heterogénea, ya que las burbujas son producidas por la reacción entre el agua y ciertos componentes de la pastilla y pueden distinguirse a simple vista. Luego, es una solución.
Sal	Homogénea. Solución
Aceite	Heterogénea
Harina	Heterogénea
Café instantáneo	Homogénea. Solución

7 Si se destila se separará el alcohol primero porque tiene menor punto de ebullición y en el recipiente quedará la bebida con el agua, los colorantes y los aromas pero sin alcohol o con muy poca cantidad. Algunos aromas pueden pasar junto con el alcohol.

Página 19

ACTIVIDAD GRUPAL

- a) Si se deja de revolver, las gotas de aceite se juntan entre ellas antes que la yema de huevo las rodee.
- b) Si el huevo está frío no puede rodear las partículas de aceite porque está más sólido y porque la disolución es menor a temperatura más baja.
- c) La yema de huevo.
- d) El aceite se separa y se forma una mezcla heterogénea a simple vista. Porque el agente emulsionante no logra juntar los componentes de la mezcla (no se puso lo suficiente, no se agitó o estaba frío).



En Rumbo

Actividades a cargo de los alumnos.

Capítulo 2

Las transformaciones de la materia

Página 27

- 1 Físico. El agua líquida que transpira la persona se convierte en vapor de agua sobre la superficie del cuerpo.
 - Físico. Cambia la temperatura del agua, incluso puede llegar a hervir, pero sigue siendo agua. Químico. Cambia el color del huevo, una proteína se degrada.

Página 29

- 1 La energía que emplea nuestro cuerpo se obtiene de los nutrientes de los alimentos, especialmente de los azúcares y las grasas.
- 2 a) Un cambio químico.

- b) Las pilas proveen energía eléctrica y el origen de esa energía proviene del interior de las pilas, donde ocurren cambios químicos que la liberan.
- c) De las sustancias que contiene.
- **3** Actividad a cargo de los alumnos.

Página 31

- 1 a) En días cálidos el agua recibe más calor y el cambio de líquido a vapor se produce más rápido.
 - b) Al encontrarse con una zona más fría, el vapor se condensa y forma pequeñas gotitas de agua, las cuales a su vez forman las nubes. Cuando estas gotitas son lo suficientemente grandes, precipitan en forma de lluvia, granizo o nieve.

c) Las personas largan vapor de agua al respirar. El vapor se condensa al hacer contacto con los vidrios, más fríos.

Página 33



Al agregar vinagre a la leche se produce un cambio químico, dado que aparece una sustancia nueva, que precipita hacia el fondo del recipiente. Pero la masa se mantiene constante; si pesan la mezcla antes y después del cambio, su peso será el mismo.

Página 34

ACTIVIDADES FINALES

Proceso	Cambio físico	Cambio químico
Hacer un licuado con leche y frutas.	х	
La formación de las nubes.	x	
Mezclar manteca y azúcar.	x	
La combustión de la nafta en un motor de automóvil.		x
La desaparición de un perfume cuando el recipiente está destapado.	x	
La corrosión del hierro.		x
El secado del sudor sobre la piel.	х	
La maduración de una fruta.		х
La rotura de una hoja de papel.	х	
Una tostada se pone negra luego de pasar mucho tiempo en una tostadora.		х
Fotosíntesis en las hojas de una planta.		х

- 2 El hielo se derretiría y la clara comenzaría a cocerse. El primero es un cambio físico y el segundo, uno químico.
- **3** a) Un cambio físico, ya que se produce un cambio de estado de sólido a líquido (fusión).
 - b) Un cambio químico (combustión).

- **4 a)** El calor causó un cambio físico endotérmico.
 - b) Actividad a cargo de los alumnos.
- **5** Actividad a cargo de los alumnos.
- **6** Actividad a cargo de los alumnos.

7

Material	Se calienta	Se enfría
Una barra de hierro	Se derrite, fusión.	No hay cambio de estado.
Agua líquida	Se evapora y luego hierve, evaporación y ebullición.	Se convierte en hielo, solidificación.
Manteca	Se derrite, fusión.	Se pone más dura pero sigue siendo sólida, no hay cambio de estado.
Bebida gaseosa	Primero pierde el gas y luego se evapora el líquido que finalmente hierve. Evaporación y ebullición.	Se convierte en sólido. Solidificación.
Hielo seco	Se convierte en gas, volatilización.	No hay cambio de estado.
Vapor de agua	Se calienta, no hay cambio de estado.	Se convierte en líquido. Condensación.

Página 35



Los potes de yogur recuperan una forma algo plana, similar a la que tenía el material antes de ser moldeado. El cambio es físico, dado que implica solo la forma: el pote de yogur está formado por el mismo material antes y después de la experiencia.

En Rumbo

Actividades a cargo de los alumnos.

Capitulo/3

El hombre y el agua

Página 38

1 El agua que utilizan las personas es agua dulce continental, que se puede encontrar sobre la superficie o ser subterránea. El agua superficial es aquella que se forma por la lluvia o el deshielo y circula sobre el terreno hacia ríos, arroyos y lagos. El agua subterránea procede del agua superficial que se infiltra por los poros del suelo, atraída por acción de la gravedad, hasta que halla una zona de roca impermeable. La zona subterránea, en la que todo el suelo y las rocas están llenos de agua, forma un acuífero. El acuífero más cercano a la superficie del suelo se denomina napa freática.

2 Actividad a cargo de los alumnos.

Sugerencia. El Acuífero Guaraní se encuentra bajo parte del territorio de Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay. Cubre un área de más de 1.200.000 km².

Página 39

- **1** Actividad a cargo de los alumnos.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos.

Sugerencia. En los hogares, el agua se suele usar para el lavado de la vivienda, de la ropa, de los alimentos, para la higiene personal, para lavar autos, vajilla, etcétera. Las actividades en las que más se derrocha agua son las descargas innecesarias del inodoro, en la ducha cuando la dejamos abierta mientras nos enjabonamos, y en el lavado de los autos.

Página 40

1 Actividad a cargo de los alumnos.

El agua de red suele cumplir con todas las características del agua potable. Sin embargo, muchas veces se observa algo de turbiedad en ella, quizá producto de la corrosión en cañerías viejas aún en uso (tanto dentro de la red pública como de las casas); y muchas veces las personas manifiestan sentirle olor a cloro.

Página 41

- 1 Casi el 40% de la población mundial carece de agua potable. El objetivo es que los alumnos reflexionen sobre la cantidad de actividades que no pueden realizar las personas que carecen del servicio de agua potable o deben potabilizar el agua por métodos distintos del servicio de agua potable de red.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos.

Página 45

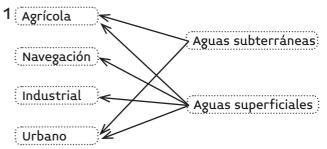
- **1** Actividad a cargo de los alumnos.
- 2 A los desechos industriales que algunas fábricas

arrojan al río en forma directa, sin previo tratamiento.

3 El 55% de la población que vive a orillas del Riachuelo no posee cloacas y el 35% no cuenta con agua potable. Para obtener agua deben realizar perforaciones para llegar al agua subterránea, que está contaminada. Además, cuando soplan vientos del sur, el Río de la Plata empuja sus aguas hacia el continente, eleva el nivel del agua e inunda la costa con aguas contaminadas. La contaminación del río produce: daños en los sistemas nervioso, urinario, digestivo, respiratorio, y también en piel y ojos, así como cánceres, malformaciones, etcétera. El 30% de la mortalidad infantil tiene origen en enfermedades causadas por ingerir agua contaminada, que serían evitables con el abastecimiento de agua potable.

Página 48

Actividades finales



2 Verdadera. Falsa. Verdadera.

3 Captación: 1; Coagulación: 3; Dosificación de cal: 8; Decantación: 5; Cloración: 7; Filtración: 6; Distribución: 9; Elevación: 2; Floculación: 4

4

Agua potable	Agua no potable
• Libre de microorganismos	• Con presencia de
(con microorganismos que	microorganismos patógenos
no sean nocivos para la	(causan enfermedades)
salud)	 Con sustancias tóxicas
• Libre de sustancias tóxicas	 Con exceso o déficit de
Con cierta cantidad de	sales
sales necesarias	 Con excesivos sólidos en
	suspensión, como tierras o
	arcillas.

- **5** Actividad a cargo de los alumnos.
- **6** Actividad a cargo de los alumnos.

Sugerencia. Un aumento de la población puede generar tanto un mayor uso de agua como mayor contaminación de ella. Además, generaría una mayor actividad industrial, la cual también impactaría sobre el uso y la contaminación del agua.

7 Actividad a cargo de los alumnos.

Sugerencia. Deben reparar en las características que debe tener el agua para ser potable: presencia de minerales y estar libre de virus, bacterias y sustancias tóxicas.

8 a) Daños en los sistemas nervioso, urinario, digestivo, respiratorio, y también en piel y ojos,

- así como cánceres, malformaciones. Alto porcentaje de mortalidad infantil.
- b) Obtienen agua contaminada.
- c) Sus casas se inundan con agua contaminada.

Página 49



Actividad a cargo de los alumnos. Se recrea el fenómeno de la lluvia a pequeña escala, para ver cómo se encuentra agua en forma de vapor en la atmósfera, y se puede hacer pasar pequeñas cantidades de ella al estado líquido.



Actividades a cargo de los alumnos.

Capítulo 4

Los ambientes de nuestro planeta

Página 53

- 1 Es un ambiente antrópico y rural, ya que los eucaliptos fueron plantados por las personas.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos.

Página 57

1 Ambos ambientes son continentales y de aguas dulces. Que sean dulces no quiere decir que no tengan sales sino que la concentración de estas suele ser mucho menor que en las aguas marinas o que, en el caso de tener la misma o mayor concentración, los tipos y proporciones de sales son muy diferentes a las del mar.

La principal diferencia entre estos ambientes es que en los lóticos las aguas estan en constance circulación, los ríos tienen un punto de origen y uno de finalización, al que llegan luego de determinado recorrido. Por su parte, los cuerpos de agua lénticos se caracterizan porque sus aguas se encuentran en mayor o menor medida estancadas: pueden tener ingresos de agua de algún arroyo o río, y dar lugar también a alguno de estos por alguna zona donde "desborde".

Esta diferencia fundamental provoca muchas

otras diferencias. Así, la temperatura de las aguas de las lagunas suelen ser mayores que las de los ríos. Lo mismo sucede con los nutrientes disueltos (excepto el oxígeno), el fitoplancton, las plantas acuáticas flotantes (como las lentejas y los repollitos de agua, y los camalotes), sumergidas (como la helodea y la vallisneria) y semisumergidas (como los juncos, las totoras y la saeta o sagitaria), más abundantes en los cuerpos lénticos (y en el caso de las plantas, a veces exclusivas de ellos). También son más abundantes en los cuerpos lóticos los animales bentónicos, que se arrastran por los fondos, como los caracoles de agua; y los planctónicos, que "flotan" en las aguas o tienen muy poca capacidad de nado, como los camarones. En los ríos, por su parte, el movimiento de las aguas permite una mayor oxigenación de estas; lo cual favorece la supervivencia de peces más grandes (como el pacú, la raya de agua dulce, el sábalo, el dorado y el patí) que los que suelen habitar las lagunas. Por elemplo, se han encontrado rayas de agua dulce de hasta 100 kg.

2 Naciente y curso superior: las aguas son muy frías y corren a gran velocidad entre las rocas, dado que se encuentran en zonas montañosas con gran inclinación del terreno. Si bien las aguas están muy oxigenadas, la escasez de otros nutrientes, la temperatura y la velocidad del agua no favorecen el desarrollo de organismos productores (exceptuando algunos musgos en las hojas), motivo por el cual tampoco se encuentran muchos consumidores; este tramo tiene poca diversidad de seres vivos.

Curso medio: el terreno se aplana, las aguas corren más lentamente y su temperatura aumenta levemente. Los suelos, que ya no son pedregosos, aportan más nutrientes. Comienzan a abundar el fitoplancton fotosintético y algunas plantas acuáticas, lo que permite el desarrollo de más consumidores y descomponedores, y se establecen relaciones alimentarias más complejas. Además, aumenta el caudal de agua debido alos afluentes. Abundan grandes peces y cangrejos.

Curso inferior y desembocadura: las aguas corren aún más lentamente (por lo general); hay más cantidad de nutrientes en las aguas. Aumenta la cantidad de plantas flotantes y organismos bentónicos, como los caracoles y los cangrejos. Se observan más especies de peces dada la proximidad del mar y la capacidad de algunos peces marinos de internarse durante cierto tiempo en aguas dulces. Se observa una mayor cantidad de plantas acuáticas enraizadas y semisumergidas, como juncos.

3 En las zonas superficiales de las aguas estas están más iluminadas, con mayor cantidad de gases disueltos y una temperatura algo mayor que en las aguas profundas. Por esto, en las zonas superiores abundan los productores y las cadenas tróficas complejas. En las zonas profundas no hay productores (o los hay en muy baja cantidad), pero abundan los arganismos bentónicos consumidores o descomponedores, que se alimentan de los restos de organismos muertos de caen desde las aguas más superficiales.

Página 59

- 1 Entre las similitudes se puede mencionar que en ambos el componente principal es el agua y que en la mayoría de ellos la cantidad de luz que llega al fondo puede ser reducida. En ambos ambientes existe una zonificación dada por la luz y la profundidad, que determina las características de los organismos que pueden encontrarse viviendo allí. Ambos poseen grupos de seres vivos de los mismos tipos (aunque existen muy pocos insectos marinos y no hay equinodermos, como las estrellas de mar, de agua dulce): algas, plantas, cnidarios, moluscos, artrópodos, peces, mamíferos, aves, etcétera.
- 2 La zona fótica. Allí llega en grandes cantidades la luz solar.

Página 61

- 1 La acción de las mareas, que los deja sumergidos o fuera del agua. Para solucionar esta situación, algunos seres vivos se entierran en la arena o se protegen en las grietas de las rocas.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos. Se espera que estos busquen ejemplos en otras fuentes de información y que mencionen que los esteros y bañados se forman por el desborde de una laguna o río, presentan gran diversidad de seres vivos y pueden ser permanentes o no.

Página 63

- 1 Los peces de agua dulce y los marinos poseen aletas y formas hidrodinámicas. Del mismo modo, todas las aves acuáticas poseen patas palmadas. También se pueden mencionar los mamíferos acuáticos, como el lobito de río o el elefante marino, cuyas extremidades están modificadas en aletas o en patas palmadas. Las algas de agua dulce y las marinas suelen tener adaptaciones similares para fijarse a las rocas, al igual que muchos moluscos, como ciertos "mejillones".
- 2 Actividad a cargo de los alumnos.

La orca parece tener muchas similitudes con los peces, pero no se trata de un pez. Tienen aletas como ellos, forma hidrodinámica y están perfectamente adaptadas para vivir en el agua. Sin embargo, a diferencia de los peces, respiran por pulmones y son mamíferos, ya que alimentan a sus crías con leche producto de sus mamas. Las orcas pertenecen al grupo de los delfines, dentro de los cetáceos (mamíferos acuáticos pisciformes).

Página 65

- 1 El lobo marino vive la mayor parte de su tiempo en el mar pero se encuentra en la costa durante el período reproductivo. Su cuerpo tiene forma hidrodinámica y posee aletas que le permiten movilizarse en el agua. Su capa de grasa lo protege de las frías aguas.
 - El picaflor se encuentra mayormente en ambientes selváticos, donde hay una gran diversidad de plantas con flores. El pico del picaflor le permite tomar el néctar de las flores, al mismo tiempo que transporta el polen hacia una nueva flor.
 - Los monos viven principalmente en montes, bosques y selvas, principalmente cuando estos ambientes son de clima templado o cálido. Generalmente poseen abundante vegetación, principalmente árboles. Los monos son animales muy ágiles, con gran destreza en sus extremidades, y muchos pueden usar la cola para sostenerse de las ramas; otros caminan casi sobre dos patas (como las personas), están cubiertos por una capa protectora de pelos y muchas veces tienen las extremidades superiores más largas que las inferiores para ayudarse a caminar o trepar a los árboles. El hecho de que tengan el dedo pulgar opuesto a los demás les permite tomar mejor los objetos con las manos, como sucede también en el ser humano.
 - Las lagartijas se encuentran en una gran diversidad de ambientes. Dado que estos animales no pueden regular su temperatura y necesitan asolearse para mantenerse calientes, generalmente no se los encuentra en ambientes muy fríos. Una adaptación ventajosa es la capacidad de autoamputar su cola cuando es atrapada por un predador. Luego, en algunos casos, esta vuelve a crecer.

Página 68

ACTIVIDADES FINALES

- Los ambientes rurales y urbanos han sido modificados por el hombre, perdiendo en muchos casos su vegetación y fauna típica. La selva misionera es un ambiente natural, una ciudad es un ambiente urbano y un campo cultivado representa un ambiente rural.
 - a) Oceánica, batial, abisal.
 - b) Actividad a cargo de los alumnos.
- **2** Luz: terrestres y acuáticos.

Precipitación: terrestres.

Temperatura: terrestres y acuáticos.

Salinidad: acuáticos. Oxígeno: acuáticos. Vegetación: terrestres.

- 3 La eutrofización es un proceso natural o artificial de aumento de nutrientes en un cuerpo de agua. Esto genera la proliferación de algas unicelulares que no permiten que pase la luz, lo que impide la fotosíntesis de las plantas sumergidas. Al no generarse oxígeno en el fondo, se provoca la muerte de otras formas de vida. La descarga de aguas cloacales y residuos industriales y agropecuarios acelera este proceso.
- **4** Espinas: desiertos.

Aletas: ambientes acuáticos.

Hojas verdes y grandes: selvas.

Tejidos con aire en las hojas: ambiente acuático.

Denso pelaje: ambientes aeroterrestres fríos. Huesos neumáticos: ambientes aeroterrestres.

Glándula de la sal: ambientes acuáticos.

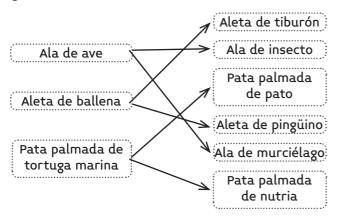
Glándula uropigial: ambientes acuáticos.

Órganos bioluminiscentes. Principalmente ambientes acuáticos, pero también aeroterrestres,

como en el caso de las luciérnagas. Alas: ambientes aeroterrestres.

5 Actividad a cargo de los alumnos.

6



- 7 a) En las selvas, las temperaturas son altas y las precipitaciones, abundantes.
 - b) El suelo de los pastizales es rico en materia orgánica.
 - c) Los bosques tienen un estrato arbóreo y las selvas tienen varios.
 - d) En los ambientes fluviales, el agua fluye en una sola dirección y en forma continua.
 - e) Las marismas son ambientes de transición.
- 8 Actividad a cargo de los alumnos.

Sugerencia. Los seres vivos del desierto tienen adaptaciones para evitar la pérdida de agua, como las hojas transformadas en espinas y los tallos que acumulan agua en los cactus, los animales con pelos y los de hábitos nocturnos para evitar las horas de mayor temperatura. En las profundidades del mar, hay organismos transparentes para evitar ser vistos por sus predadores, otros que emiten luz para atraer a las presas, hay peces con ojos muy grandes y especiales para ver en ambientes con muy poca luz, otros con bocas muy grandes y estómagos que se dilatan mucho para poder comer casi cualquier presa que encuentren, etcétera.

Página 69

Actividad grupal

Probablemente las semillas que llegaron más lejos sean aquellas que poseen menor tamaño, que son livianas, o que poseen estructuras aladas o pelos, lo cual facilita la dispersión por el viento. Estas plantas por lo general viven en ambientes abiertos, ventosos, donde la principal fuente de dispersión está dada por el viento. Aquellas semillas que son más grandes, que forman parte de frutos carnosos, se encuentran en ambientes donde hay una mayor diversidad de animales frugívoros, que dispersan las semillas luego de que estas pasan por su tracto digestivo. Otras semillas poseen estructuras que se enganchan en los pelos de los animales, y son dispersadas de este modo.



En Rumbo

- a) Los ambientes acuáticos se caracterizan por su salinidad.
- b) Un pez y una ballena tienen formas similares porque están adaptados a un mismo ambiente.

Capítulo 5

Los seres vivos y el ambiente

Página 73

- 1 Se observan, entre otras, poblaciones de juncos, totoras, plantas acuáticas, algas microscópicas, patos, mariposas, etcétera.
- 2 Componentes bióticos: peces, libélula y junco. Componentes abióticos: suelo, luz solar, agua.
- 3 Las plantas acuáticas y los peces, además de otros organismos, utilizan el oxígeno disuelto en el agua. A su vez, entregan a ella dióxido de

carbono, que es importante para la fotosíntesis de las plantas. El pato, la rana, la mariposa y la libélula, entre otros, utilizan el oxígeno del aire y también le entregan dióxido de carbono, fundamental para las plantas. A su vez, las plantas toman nutrientes del suelo y también le dan nutrientes al morir o perder partes de ellas. Los animales toman agua del ambiente y entregan nutrientes al suelo con sus heces.

Página 75

- 1 Las plantas: yareta, colapiche y coirón.
- **2** Consumidores primarios: llama, mara, avestruz. Consumidores secundarios: zorro, águila, puma. Consumidor terciario: en la imagen no se marca ninguno, pero lo puede haber en el caso de que un puma se coma a un zorro colorado.

Página 77

- 1 Las relaciones interespecíficas son aquellas que se dan entre organismos de diferentes especies. Los casos principales son la predación, el mutualismo, el comensalismo, la simbiosis y la competencia interespecífica.
- 2 Las relaciones intraespecíficas se dan entre organismos de la misma especie. Los casos principales son la competencia y la cooperación intraespecíficas. Entre las relaciones de cooperación se encuentran el cuidado de las crías. la división del trabajo, la caza en grupo, la protección del grupo, etcétera.
- **3** Actividad a cargo de los alumnos. Sugerencias.

Interespecíficas: los ciámidos y las ballenas (comensalismo), el león y la gacela (predación), el tiburón y los peces limpiadores de sus dientes (mutualismo), las abejas y las flores a las que poliniza (mutualismo), el pie de atleta y las personas (parasitismo), la garrapata y el perro (parasitismo).

Intraespecíficas: la caza en grupos de las hienas, la defensa en grupos de las suricatas, la competencia de las plantas por la luz o de las crías por la lecha materna, el cuidado del panal por las abejas, la división del trabajo entre las hormigas, entre otras.

Página 79

1 Actividad a cargo de los alumnos.

Página 81

1 El ciervo colorado se alimenta de las mismas plantas que el pudú, pero, al ser más grande

- y más alto, no solo come más, sino que puede acceder a ramas más altas. De esta manera, ha ido desplazando al pudú de su ambiente.
- 2 La población se ve mayormente afectada si se cazan los adultos, ya que estas especies tardan varios años en alcanzar la madurez sexual, crecen lentamente y tienen pocas crías durante toda su vida. Por lo tanto, un adulto que ha logrado sobrevivir a su período de crecimiento es más valioso que una cría para el mantenimiento de la población.

Página 83

- 1 Actividad a cargo de los alumnos. La principal causa de disminución de las poblaciones de oso hormiguero y venado de las pampas es la pérdida de su ambiente natural, dado que ha sido modificado para realizar actividades agrícolas y ganaderas, y también se ha convertido en una zona de caza.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos. Otros camélidos, como la llama o la alpaca, han sido domesticados y de este modo no se necesita cazarlos para extraer su lana. Sin embargo, actualmente no se intenta domesticar las vicuñas, sino que se utiliza una técnica para reunir a la población de vicuñas silvestres en un corral y esquilarlas, para luego liberarlas en su ambiente natural.

Página 85



Respuestas de producción personal en función de los resultados de la experiencia. Sugerencia: es de esperar que en el pan azucarado y en el pan solo crezcan más colonias de microorganismos que en el pan con limón. Aunque esto puede llegar a no ser muy perceptible.

Página 86

ACTIVIDADES FINALES Espacio que ocupan los componentes abióticos Población en un ecosistema. Seres vivos que se alimentan de restos de Productores organismos muertos, eciclan la materia en el ecosistema. Comunidad Grupo de individuos de la misma especie que comparten un lugar determinado. Descomponedores Grupo de poblaciones que comparten un lugar determinado. Biotopo Organismos que fabrican su propio alimento. Organismos que se alimentan de plantas y Consumidores animales.

- c) Parasitismo
- d) Mutualismo.
- 3 a) \lor . b) \vdash . c) \vdash . d) \lor . e) \vdash . f) \vdash . g) \lor . h) \vdash .
- **4** a) La vegetación predominante cambiaría.
 - b) Se vería disminuida por falta de alimento.
 - c) Probablemente disminuiría, ya que los individuos no podrían encontrarse para reproducirse, además la represa modificaría su ambiente al disminuir su alimento y su territorio.
 - d) Al no pasar la luz, el fitoplancton no puede desarrollarse, y de este modo toda la cadena trófica se ve debilitada.
 - e) Los hielos de la Antártida se derriten a mayor velocidad. Esto hace que las especies que se reproducen sobre ellos, como aves y mamíferos marinos, tengan menos espacio. Además, al derretirse el hielo, el mar recibe mayor cantidad de agua dulce, lo que cambia su salinidad y las condiciones de vida de muchos organismos acuáticos.

Página 87



Actividades a cargo de los alumnos.

- 2 a) Relación gregaria-predación.
 - b) Predación.

Capítulo 6

La Tierra y su historia

Página 91

- 1 Porque en comparación con el resto de la historia de la Tierra, que en la analogía del Gran calendario ocupa todo un año, la humanidad aparece recién el último día, el 31 de diciembre.
- 2 Escalas temporales: se usan los segundos para las ondas de los terremotos; los días para la actividad volcánica o los aludes de barro durante las inundaciones; los cientos o miles de años para la erosión de algunos suelos y rocas, y los millones de años para la elevación de las montañas o los cambios en la posición y la forma de los continentes. Escalas espaciales: se emplean los milímetros para algunas rocas o fragmentos de ellas; los
- centímetros, metros y kilómetros para otras rocas; los kilómetros para las montañas, etcétera.
- **3** Actividad a cargo de los alumnos.
- 4 El uso de este tipo de analogías permite reducir un acontecimiento o una estructura a una escala mucho más pequeña, y comprender mejor tanto las estructuras como los acontecimientos y cambios producidos. Si queremos darnos una idea de la historia de la Tierra o de la vida sobre ella, es difícil ver cuán "nuevos" somos los seres humanos en el planeta al tratar con los tiempos reales (miles de millones de años y millones de años); pero, si toda la historia de la Tierra se reduce a la

escala de un solo año, se puede ver cuán corto o largo fue el tiempo que separa los hechos.

Página 93

- 1 No, no es posible.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos. Sugerencia: cambia su densidad dado que se dilata, y la misma cantidad de materia ocupa más espacio.
- **3** Actividad a cargo de los alumnos.

Página 97

- 1 Los procesos geológicos internos son aquellos que se producen en o desde el interior de la Tierra. Los externos son aquellos que ejercen sus efectos sobre la superficie del planeta, pero son causados por lo general por factores que están por fuera de la corteza o de la litosfera.
- 2 Orogénesis: formación y elevación de montañas. Pliegue: se produce cuando chocan dos placas y se arrugan, por lo que se eleva parte de ellas. Sismo: vibración del suelo provocada por la fricción y los quiebres de las grandes rocas bajo el suelo. Estos se deben principalmente a la tensión y la fuerza que se produce en las zonas donde se juntan bordes de placas.

Volcán: es una formación por lo general cónica, con una chimenea que se comunica con una zona que posee gran cantidad de magma. Por la abertura de la chimenea, llamada cráter, salen materiales del manto (humo, cenizas, rocas y magma, que al salir se llama lava) durante las erupciones volcánicas.

3 Relaciones de la atmósfera con: Los ríos: el agua de los ríos se evapora y asciende a la atmósfera. A su vez, las lluvias aportan muchísima agua a los ríos.

Las lluvias: cuando el vapor de agua asciende mucho en la atmósfera se enfría y condensa. Cuando las gotitas son bastante grandes, precipitan en forma de lluvia. La cantidad de vapor de agua en la atmósfera es una medida de su humedad.

Glaciares: cuando la temperatura de la atmósfera aumenta, los glaciares pueden comenzar a desprender parte de ellos o pueden derretirse. Por el contrario, estos se forman cuando la temperatura de la atmósfera y de las aguas es fría.

Vientos: se forman por diferencias de temperatura y de presión en distintos lugares de la atmósfera.

4 Al no haber atmósfera en la Luna, los cráteres formados hace miles o millones de años por el impacto de meteoritos no son erosionados y permanecen casi sin cambios con el paso del tiempo.

Página 99

- 1 Se sabe que los estratos están formados por la acumulación de sedimentos que se depositan sobre el terreno por acción del agua, de la gravedad y del viento. Debido a esto, está claro que cuanto más arriba está un estrato, más nuevo es; y cuanto más abajo se encuentra, mayor es su antigüedad.
- 2 No todos los fósiles son útiles para datar estratos porque pueden haberse distribuido durante mucho tiempo y no serían representativos de un momento particular. Además, podrían ocupar más de un estrato.
- 3 Los relojes geológicos son formas de calcular la antigüedad absoluta de las rocas y de ciertas estructuras del planeta. El principal es la radiactividad, y permite datar tanto rocas muy antiguas como restos fósiles muy actuales desde el punto de vista de la geología o de la paleontología. La radiactividad se basa en que se sabe con certeza el tiempo que tardan en "descomponerse" (dividirse) los átomos de ciertos materiales; entonces, según la cantidad que posee en la actualidad, puede saberse cuánto hace que se está descomponiendo este material en determinada roca y fósil.
- 4 Conocer mejor la historia de la Tierra y de la vida sobre ella al poder ubicar los acontecimientos del pasado en orden y en el momento en que se cree que ocurrieron.

Página 101

- 1 Laurasia estaba formada por los siguientes continentes actuales: América del Norte, Europa y Asia. Gondwana, por su parte, estaba formada por los siguientes continentes actuales: América del Sur, África, Oceanía y la Antártida.
- 2 Las glaciaciones son etapas que acontecieron en determinados momentos de la historia de la Tierra, caracterizadas por intensos fríos globales, producto de los cuales la mayor parte de la superficie terrestre se cubrió de hielos. La última glaciación comenzó hace aproximadamente 100.000 años y terminó entre 15.000 y 10.000 años atrás.

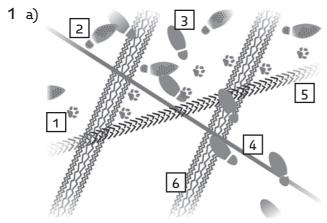
Página 103



Actividades a cargo de los alumnos.

Página 104

ACTIVIDADES FINALES

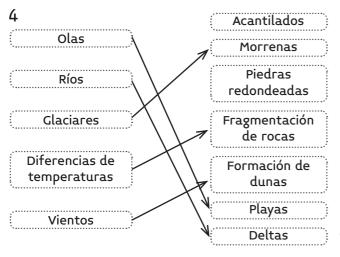


Las huellas de animales son previas a las de humanos, representadas por los zapatos de punta primero y por los redondos luego. La huella verde, lisa y de un solo trazo, corresponde a una bicicleta y la negra de un solo trazo, a una moto. La huella doble es de un automóvil.

b) Esto se asemeja a la estratigrafía en el simple hecho de que esta estudia las huellas del pasado y de los seres vivos que ya no existen en los estratos del terreno formados por los sedimentos de la época.

- 2 a) Las placas son las diferentes partes en las que se divide la litosfera y contienen tanto el suelo de los continentes como de los océanos. Los continentes son las formaciones rocosas que emergen de los océanos y están en contacto directo con la atmósfera. Una misma placa puede tener partes oceánicas y partes continentales.
 - b) Los plegamientos o pliegues son "arrugas" en la litosfera debido a la presión entre dos placas con litosfera oceánica o continental que "chocan". Las fallas son rupturas en grandes bloques de rocas debido a las tensiones en las zonas de bordes de placas.
 - c) La corteza oceánica es aquella que está en el fondo de los océanos y la continental es la que forma los continentes.
 - d) El núcleo es la capa más interna de la Tierra y el manto, la que está justo por encima de ella, tanto si se las considera unidades geodinámicas o geoquímicas. Obviamente, poseen diferente extensión y distintas características según cada uno de estos modelos (geoquímico y geodinámico).
 - e) Los terremotos son vibraciones en la corteza o la litosfera debido a la ruptura de grandes bloques de rocas; mientras que las erupciones volcánicas son grandes emanaciones de gases, polvo, piedras y lava desde los volcanes.
- 3 La teoría de la tectónica de placas se relaciona principalmente con el hecho de que la litosfera está dividida en una serie de placas que "flotan" sobre la astenosfera, y estudia los bordes o límites entre estas placas. La teoría de la deriva continental se centra en el movimiento de los continentes, en la expansión y creación de nuevo fondo oceánico y en la destrucción de este en las zonas de subducción. Estas teorías se complementan de manera muy importante.





5 En la primera foto los factores principales que actuaron para modelar el terreno fueron las olas del mar y los vientos; mientras que en la segunda foto fueron los vientos y las diferencias de temperatura entre el día y la noche.

6 Respuesta a cargo de los alumnos.

Página 105



Actividad a cargo de los alumnos.



- a) La astenosfera.
- b) El vulcanismo. Actividad a cargo de los alumnos.

Capítulo 7

La historia de la vida en la Tierra

Página 109

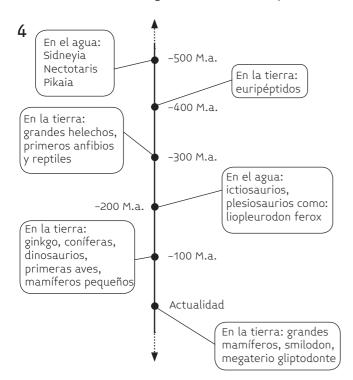
- 1 Las especies que ya no se ven sobre la Tierra se extinguieron o evolucionaron y se transformaron en especies diferentes.
- 2 Un fósil es cualquier rastro de la existencia de un ser vivo que se conserve a lo largo del tiempo. Tal rastro puede ser una parte fosilizada del organismo, o alguna evidencia de su actividad. Las partes que se fosilizan suelen ser las partes duras como caparazones, huesos, conchas, troncos, semillas, etcétera. Pero las partes blandas a veces dejan impresiones en el suelo que luego se fosilizan. La materia fecal también puede fosilizarse al igual que el polen de las flores.
- **3** Para que se forme un fósil de algún resto de un ser vivo, este debe morir en un lugar que rápidamente quede aislado del acceso de microorganismos que los puedan descomponer. Por lo general, los restos óseos quedan fosilizados cuando el animal muere y es enterrado en el lodo rápidamente. Los restos de los animales que no se fosilizan se descomponen y se transforman en materiales orgánicos que luego de mucho tiempo, por acción de la presión que ejerce el

- suelo sobre ellos, y bajo ciertas condiciones, se transforma en petróleo y gas natural.
- 4 Para imaginar el aspecto de una especie extinta, los paleontólogos observan los restos fósiles y se valen de comparaciones con especies similares o de hábitos similares de la actualidad. También los comparan con especies que sepan que están emparentadas evolutivamente con la especie extinta estudiada. Por ejemplo: dinosaurios carnívoros y aves actuales.

Página 111

1 Los paisajes de hace millones de años se pueden reconstruir mediante la observación de los restos fósiles de muchas de las especies que formaban parte de él. Se trata de reconstruir las relaciones ecológicas entre estas especies: quién predaba a quién, quién comía tal o cual planta, que insecto polinizaba qué planta, por ejemplo. Para reconstruir un paisaje extinto intervienen paleontólogos, climatólogos, ecólogos y artistas plásticos especializados que plasman lo que los científicos relatan a partir de los datos obtenidos de sus investigaciones.

- 2 Hace 500 millones de años, a partir de las evidencias halladas en un ecosistema fósil en particular, los animales acuáticos eran parecidos a crustáceos y moluscos actuales, y ya existía al menos un antecesor de los vertebrados actuales. Hace 250 millones de años, en los mares existían reptiles acuáticos gigantes.
- 3 Hace 400 M.a. existían en la tierra animales parecidos a escorpiones actuales, hace 300 M. a. ya caminaban los primeros anfibios y reptiles, y hace 100 M.a existían dinosaurios, las primeras aves y mamíferos pequeños, entre otros. Los grandes mamíferos comenzaron a diversificarse luego de la gran extinción de la mayor parte de las especies de dinosaurios, hace 65 M.a. Cuando estos grandes saurios dejaron de existir, los mamíferos ocuparon su nicho ecológico. Aparecieron especies de mayor tamaño y evolucionaron una gran variedad de especies.



5 El objetivo de esta investigación es que los chicos averigüen que hace 500 M.a. no había animales terrestres. Solo existían animales acuáticos. Algunos de ellos evolucionaron a especies terrestres pero existe registro de ello a partir de hace 400 M.a.

Página 113

- 1 En la selección artificial del ejemplo del libro, el agente que opera para seleccionar determinadas características. Esta selección es planeada, tiene una finalidad, un efecto deseado por alguien, en este caso el ser humano. En la selección natural, el agente seleccionador es el ambiente, son seleccionadas las características que les brindan a los individuos que las portan más supervivencia y/o mayor descendencia. Esta selección no tiene un fin y no hay un objetivo planeado previamente. Simplemente ocurre.
- **2** a) FALSO. Ambos eran evolucionistas pero tenían distintas teorías de la evolución de las especies. b) VERDADERO. Para Lamarck, el cambio de una especie se debía a que cada individuo cambiaba y transmitía sus cambios a sus hijos. La sumatoria de estos cambios individuales resultaba en el cambio de las especie. Cabe destacar la diferencia con la teoría de la evolución por selección natural en la que los individuos no cambian, a efectos evolutivos, sino que de un grupo de individuos levemente diferentes, unos sobreviven y otros no. c) FALSO. Los cambios adquiridos durante la vida no se heredan (ejemplos: cirugía estética, teñirse el pelo, desarrollar musculatura, etcétera).

Página 115

- 1 Respuesta a cargo de los alumnos. Se busca una diferencia en las respuestas anteriores si es que anteriormente habían agrupado por analogías. Se espera que algunos agrupen ballenas delfines y tiburones juntos, o que agrupen aves y murciélagos juntos. Luego se espera que junten a los felinos y el murciélago con las ballenas y los delfines, por ejemplo, si el nuevo criterio es ser mamífero o no. También se espera que agrupen las aves con los dinosaurios.
- 2 En un cladograma, las ramas representan los cambios acumulados y los nodos, la aparición de una variante que genera un nuevo grupo. Cada nodo es un ancestro común hipotético entre dos grupos que se diferencian por dicha novedad evolutiva.

Página 117

- 1 Gracias a un lenguaje complejo se podían comunicar entre ellos y elaborar estrategias tanto para sobrevivir como para combatir con otros grupos. La fabricación de herramientas y vestimenta les permitía protegerse de las bajas temperaturas o equiparse para emigrar a lugares más cálidos.
- 2 Que la evolución del hombre haya sido ramificada implica que coexistieron simultáneamente varias especies del género homo, pero que finalmente sobrevivió la especie actual. Esto es contrario a la idea que se suele tener de la evolución humana plasmada con la famosa ilustración que comienza con un mono y termina con un hombre erguido. Esta visión de linealidad de la evolución da lugar a pensar que una especie se transformó en otra reemplazándola y que nunca compartieron tiempo ni lugar.
- 3 La superespecialización tiene la desventaja de que cuando dos especies dependen mucho una de la otra, si una se extingue, la otra tiene igual final. Acá se podría utilizar como analogía la de dos comerciantes que se intercambian mercadería solo entre ellos, ya que ambos fabrican algo muy específico; supongamos que uno hace turcas cuadradas y el otro tornillos de la misma forma. No pueden venderles a nadie más que entre sí. Si uno de los dos comerciantes cierra su negocio, el otro está condenado a la bancarrota.
- 4 Respuesta a cargo de los alumnos. Algunos ejemplos: Gradual y natural: el ciervo escocés. Repentinas y naturales: Tiranosaurio Rex.

Causadas por el hombre y relativamente graduales: el tigre de Bali, o el tilacino ("tigre" marsupial).

Página 119

- **1** Respuesta a cargo de los alumnos.
- 2 Respuesta a cargo de los alumnos.

3 Respuesta a cargo de los alumnos. Ejemplos: Autrapolithecus, Homo ergaster, Paranthropus.

Página 121



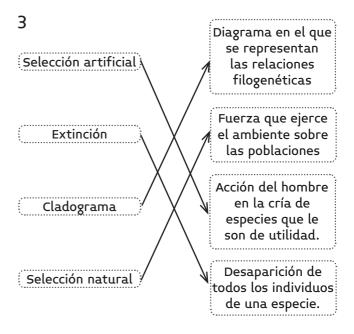
Respuestas a cargo de los alumnos: Sugerencia: un molde o impronta es la forma de un ser del pasado o de su actividad que queda grabada como un "negativo" en los sedimentos que luego formaron rocas. La forma del animal "moldea" la del sedimento, y luego el animal se descompone mientras que el sedimento endurece.

Página 122

ACTIVIDADES FINALES

- 1 Fósiles, ecosistemas similares actuales, evidencias geológicas y climatológicas.
- 2 Los fósiles son los rastros de seres vivos que habitaron la Tierra hace millones de años. Pueden ser de partes duras, en cuyo caso las partes del ser vivo se reemplazan por minerales, o de partes blandas, en este caso se conserva un molde.

No solo se conservan las partes de los seres vivos, sino también los rastros de su actividad, un ejemplo de esto son las huellas fosilizadas que indican el paso de animales extintos.



- 4 a) Está de acuerdo con la evolución según Lamarck ya que considera que el cuello alargado por estiramiento durante la vida de los individuos es heredable.
 - b) De acuerdo con el mecanismo de selección natural, cuando ocurrió la sequía ya había algunas jirafas con el cuello más largo; estas pudieron alcanzar las hojas más altas se alimentaron mejor y sobrevivieron. Legaron a sus hijos el cuello largo. No quedaron jirafas con el cuello

corto porque fueron seleccionadas negativamente por el ambiente.

Página 123



Actividad a cargo de los alumnos.



📆 En Rumbo

Actividades a cargo de los alumnos.

Capítulo 8

El universo

Página 127

- 1 La principal diferencia es que los reflectores constan de unos espejos en los que rebota la luz. Debido a esto, no sufren aberración cromática y se los puede construir con aumentos más potentes que los refractores.
- 2 Las oraciones, en su forma correcta son:
 - a) Los radiotelescopios captan ondas de radio.
 - b) Debido a su forma esférica, la imagen pierde nitidez.
 - c) La estereoscopia de los binoculares permite captar imágenes tridimensionales.

Página 131

- 1 Actividad a cargo de los alumnos.
- 2 La estrella Antares es muy brillante dado que, aunque su temperatura no es muy alta, su superficie sí lo es y la cantidad total de luz que emite es elevada. Al ser una supergigante roja, se convertirá en una supernova, que luego puede originar un pulsar o un agujero negro.
- **3** Los astronautas no ven "parpadear" o "tiritar" las estrellas dado que las observan sin que su luz pase antes por la atmósfera, que es la causante de este fenómeno.

Página 133

1 a) Un agujero negro es un cuerpo con un campo gravitatorio tan grande que ni siquiera la luz puede escapar de él.

- b) Las galaxias se clasifican en elípticas, espirales, lenticulares e irregulares.
- c) Las galaxias están compuestas por cientos de millones o de miles de millones de estrellas, planetas, y nubes de gas y polvo cósmico.
- 2 La colisión de dos galaxias produce la formación de una única galaxia con los componentes de ambas, y puede implicar numerosos choques entre estrellas y la formación de estrellas dobles o triples (dos o tres estrellas que giran alrededor de un mismo punto).

Página 135

- 1 Bulbo: es la región más densa de la galaxia y está formada por estrellas viejas.
 - Disco: en él hay estrellas jóvenes y es la zona con mayor cantidad de gas. En el disco ocurre la formación de estrellas.
 - Halo: es una estructura que envuelve la galaxia en donde hay poca cantidad de estrellas y una baja concentración de gas.
- 2 a) El sistema solar se encuentra en un brazo de la Vía Láctea.
 - b) El sistema solar demora 225 millones de años en dar una vuelta alrededor de nuestra galaxia.
 - c) Una estrella grande vive menos tiempo que una más pequeña.

Página 137

- 1 Porque el año luz mide la distancia que recorre la luz a lo largo de un año. La luz tiene una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo.
- **2** La luz del Sol tarda unos 500 segundos, o sea, unos 8,3 minutos en llegar desde el Sol hasta la Tierra.

Página 139



Actividades a cargo de los alumnos.

Página 140

ACTIVIDADES FINALES

1 Errores:

Las galaxias elípticas poseen forma de pelota de tenis. Son muy escasas y sus núcleos se extienden hasta el borde de las galaxias. En su gran mayoría son de un color blanco; esto es un indicio de que están formadas por estrellas viejas y, por lo tanto, más frías. Dos de sus características principales son: la gran cantidad de polvo y gases que contienen, y la presencia de estrellas jóvenes.

Texto correcto:

Las galaxias elípticas poseen forma de pelota de rugby. Son muy abundantes y sus núcleos se extienden hasta el borde de las galaxias. En su gran mayoría son de un color rojizo; esto es un indicio de que están formadas por estrellas viejas y, por lo tanto, más frías. Dos de sus características principales son: la poca cantidad de polvo y gases que contienen, y la escasez de estrellas jóvenes.

- **2** Actividad a cargo de los alumnos. Sugerencias:
 - a) La idea es que reparen en que la luz que emana tarda cierto tiempo en llegar hasta nuestro planeta. Por eso, aunque ya no exista, podemos ver su luz (que fue liberada mientras sí estaba con "vida").
 - b) Las estrellas de masa similar a la del Sol

se convierten en gigantes rojas; luego forman nebulosas planetarias y el resto de ellas termina como enanas blancas y luego como enanas marrones. En el caso de las estrellas con mucha masa, se convierten en estrellas supergigantes rojas y luego explotan en forma de supernovas, que pueden originar pulsares o agujeros negros.

- **3** Actividad a cargo de los alumnos.
- 4 Porque los planetas son muchísimo más pequeños y no emiten luz propia, como sí lo hacen las estrellas.
- **5 a)** Neptuno está a casi 30 UA de la Tierra. La luz del Sol tarda poco más de 4 horas en llegar hasta él.
 - b) La unidad astronómica y los millones de kilómetros son las unidades más adecuadas para trabajar con las distancias entre los planetas. Pero como las estrellas distan entre sí muchísimo más que los planetas u otros cuerpos del sistema solar, la unidad más apropiada en este caso es el año luz, una unidad muchísimo más extensa que la UA.
- **6** Actividad a cargo de los alumnos.
- 7 a) Un parsec es mayor que una UA.
 - b) Las estrellas dobles se encuentran muy próximas entre sí y dan vueltas una alrededor de la otra.
 - c) Las galaxias espirales están compuestas por material interestelar y por estrellas relativamente jóvenes.
 - Las galaxias espirales son azules y brillantes, y sus núcleos son más rojizos debido a que están formados por estrellas más viejas.
- 8 Teniendo en cuenta que el ancho de la Vía Láctea es de 100.000 años luz y que Andrómeda, la galaxia más cercana, se encuentra a 2.200.000 años luz, se tiene que:

100.000 años luz _____ 10 cm

2.200.000 años luz ___ 2.200.000 años luz . 10 cm = 220 cm = 2,2 m

Puede decirse que las galaxias no se encuentran muy cerca las unas de las otras, aunque esto es, claro, una valoración personal y relativa. A algunas personas les puede parecer que la Vía Láctea y Andrómeda están cerca, mientras que a otras les parece que están muy lejos.

Página 141



Actividad a cargo de los alumnos.



En Rumbo

Actividades a cargo de los alumnos.

Capítulo 9

Magnitudes y mediciones en ciencias

Página 145

- 1 Respuesta a cargo de los alumnos. Podrían dar como ejemplo la determinación de la altura con una cinta métrica, expresada en metros o centímetros. También la temperatura de sus cuerpos, que se mide en grados centígrados y puede tomarse con un termómetro de mercurio o con uno electrónico o digital.
- 2 Respuesta a cargo de los alumnos. Podrían citar a los médicos, que toman la temperatura y la presión arterial de los pacientes. También se realizan mediciones en trabajos de ingeniería, en el trabajo científico, en los relevamientos de los terrenos por parte de geógrafos y agrimensores, en astronomía, y en muchísimas otras actividades y profesiones.
- **3** Respuesta a cargo del alumno. Ejemplos.
 - a) Centímetros
 - b) Litros
 - c) Gramos
 - d) Grados centígrados

Página 147

1 Respuesta a cargo de los alumnos. Podría ser el valor energético de algún alimento. Por lo general se expresa en kilocalorías y kilojoules. Las calorías no pertenecen al sistema internacional, pero son muy frecuentemente utilizadas como unidad de energía. El joule sí pertenece al SI (para averiguarlo deberían investigar, ya que el Joule es una

unidad derivada, y por ende no figura en el cuadro que está en la doble página). Por lo general vienen expresadas con el múltiplo "Kilo".

Página 148

- 1 Respuesta a cargo de los alumnos. Sugerencia: la masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo, y el peso es la atracción que la Tierra u otro astro ejercen sobre esa masa.
- 2 Respuesta a cargo de los alumnos. Los objetos caerían más lentamente, todo pesaría seis veces menos, y los movimientos y esfuerzos serían más sencillos. Con unos pocos "saltos" podría avanzarse toda una cuadra, pero también habría que calcular esto al llegar a la esquina y querer detenerse: al ser menos atraídos por la Tierra, esto nos costaría más trabajo que el habitual. El peso de una persona en la Luna es seis veces menor que en la Tierra porque la fuerza de gravedad en la Luna es seis veces menor que en la Tierra.
- **3** La masa se mide con balanzas de platillos. Este instrumento compara la masa de los objetos que están en uno y otro de los platillos; el más atraído por la Tierra va a inclinar el brazo de la balanza hacia abajo. Pero si llevamos este dispositivo a la Luna, mediría exactamente lo mismo, porque la diferencia entre la atracción gravitatoria de la Luna en uno y otro de los platillos va a ser igual.

Por ejemplo, si en una balanza que se encuentra en la Tierra se pone una moneda de 5 centavos en un platillo y dos en el otra, va a marcar un valor. Si se lleva esta balanza a la Luna, el peso de las monedas en la Luna se reduce seis veces, pero como la diferencia entre ambas es la misma, la balanza marcará el mismo valor que en la Tierra. Para medir pesos se emplean balanzas de un solo platillo o básculas, o simples dinamómetros con un resorte que se estira tanto más cuanto mayor es el peso de un objeto y marca un valor en una escala. Estos instrumentos sí indicarán un valor seis veces menor si se pesa un mismo objeto en la Tierra y luego en la Luna.

Página 151

- 1 Por ejemplo, si toma una regla, su mínima graduación es el milímetro, pero como se puede ver entre una marca y la otra, el error de apreciación es medio milímetro.
- 2 Se realizará un error sistemático, ya que en todas las determinaciones el valor tendría 1 cm de más.
- 3 No sería apropiado usar una regla para medir la altura de una pared, ya que habría que utilizarla muchas veces. Sería más correcto utilizar una cinta métrica. Si bien la regla tiene un error de apreciación menor que la cinta métrica, al tener que realizar marcas para poder usarla muchas veces, hay mayor propensión a cometer errores accidentales.

Página 154



Actividades a cargo de los alumnos.

Página 155

ACTIVIDADES FINALES

- 1 a) Un error accidental puede ocurrir debido a algún desperfecto temporario en el instrumento o alguna distracción del observador.
 - b) El error de apreciación depende del instrumento de medición. Habitualmente se lo

- considera lo más pequeño que este puede detectar.
- c) El error sistemático se repite siempre de la misma forma.

2 Botella de aceite.

Unidad: mililitros.

Instrumento de medición: vaso de precipitados, probeta, jarra graduada, etcétera.

Caja de cereales.

Unidad: gramos.

Instrumento de medición: balanza electrónica, báscula.

- 3 La magnitud por medio de la cual se pueden organizar de mayor a menor los elementos de la lista es el tiempo. Quedarían, entonces, en el siguiente orden:
 - Germinación de una semilla
 - Salida al aire libre
 - Viaje en tren a la costa
 - Partido de tenis
 - Programa de TV
 - Cocinar una torta
 - El recreo en la escuela
 - Tomar un vaso de agua
- 4 a) Porque la velocidad es una magnitud vectorial, debe indicarse también su dirección y su sentido.
 - b) Una magnitud escalar se expresa únicamente usando una unidad, mientras que las vectoriales requieren que también se indique la dirección y el sentido en los que se desarrollan.
- 5 No son magnitudes el color, la textura y el aroma.

Sí son magnitudes:

Altura (en realidad se refiere a longitud): puede expresarse en milímetros, centímetros, metros, kilómetros, etcétera. Algunos instrumentos posibles para medir la longitud son el centímetro, el metro y la regla.

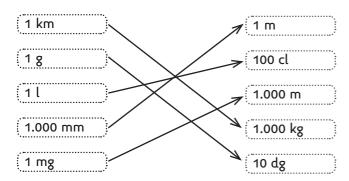
Tempreratura: se expresa en grados centígrados o Celsius.

Masa: se expresa en gramos o kilogramos y se mide con balanzas de platillos.

Volumen: se expresa en mililitros y se puede medir con vasos de precipitados, probetas, pipetas, y otros recipientes graduados. También puede calcularse mediante métodos matemáticos en sólidos regulares, como una esfera o un cubo.

6 La jarra graduada mide volúmenes de líquidos, y expresa sus valores en mililitros. La balanza electrónica mide pesos, y los expresa en gramos o kilogramos (como en el caso de la balanza de la foto).

7



Página 156



Actividad a cargo de los alumnos.



En Rumbo

- a) Verdadera.
- b) Falsa. Algunas magnitudes se pueden expresar en más de una unidad, como lo que ocurre con la temperatura, que se puede expresar en grados centígrados o grados Fahrenheit.
- c) Falsa. Los múltiplos son más grandes, porque se generan a partir de multiplicaciones.
- d) Verdadera.
- e) Falsa. Todas las mediciones tienen un error que tiene que ver con la sensibilidad del aparato.

