

LIBRO PARA EL DOCENTE

CIENCIAS NATURALES

4

Ciudad de Buenos Aires

Proyecto didáctico
de Ediciones SM Argentina.

Dirección editorial:

Lidia Mazzalomo

Planificaciones:

María Sandra Martínez Filomeno

Solucionario:

Alejandro Bosack, Andrea Paula Díaz Bree,
Daniela Liberman, Marcela Gleiser
y Sebastián Romeu

Editor ejecutivo: Fernando H. Schneider

Edición: Magdalena Caretti y Virginia Chirino

Jefa de Arte: Silvia Lanteri



Educar nos acerca.



Corrección: Mónica Costa y Argelia Perazzo Olmos
Diagramación: *Sal&rA Estudio de diseño* de Alejandro S. Álamo
Ilustración: Jorh
Edición de fotografía: Silvia Gabarrot
Fotografía: Archivo SM
Tapa: Noemí Binda, Ariana Jenik - **Ilustración tapa:** Jorh
Asistente editorial: Florencia Schäfer
Jefe de Producción y Preimpresión: Antonio Lockett

©ediciones sm, 2011

Av. Belgrano 552

[C1092AAS] Ciudad de Buenos Aires

ISBN 978-987-573-611-5

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 S.A., Buenos Aires.

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*.



Ciencias naturales 4 CABA. Recursos para el docente / Alejandro Bosack ... [et.al.]; coordinado por Fernando H. Schneider; dirigido por Lidia Mazzalomo; edición a cargo de Magdalena Caretti y Virginia A. Chirino. - 1a ed., - Buenos Aires: Ediciones SM, 2011.

144 p.; 27.5x20.5 cm.

ISBN 978-987-573-611-5

1. Guía Docente. 2. Ciencias Naturales. I. Bosack, Alejandro S. II. Schneider, Fernando H., coord. III. Mazzalomo, Lidia, dir. IV. Caretti, Magdalena, ed. V. Chirino, Virginia A., ed. CDD 371.1

“Ciencias naturales. Punto de encuentro”, se enmarca en la propuesta...

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 a los cambios sociales y a 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—, 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 son indispensables 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.

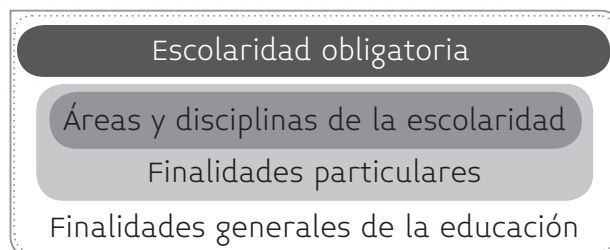
¹ Siempre que nos refiramos a la Ciencia, estaremos hablando de las Ciencias naturales, tal como suele hacerse en la mayor parte de la bibliografía didáctica en español.

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 acuerdo 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 a 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 fue (y aún es) fuertemente resistido 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, 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 a 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 este 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 lectoescritora 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 a 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.

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

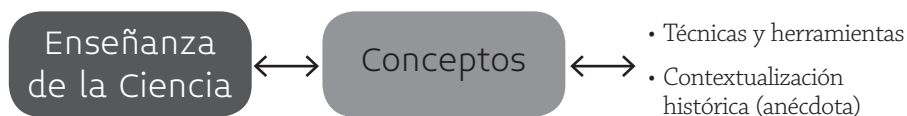


Figura 1.

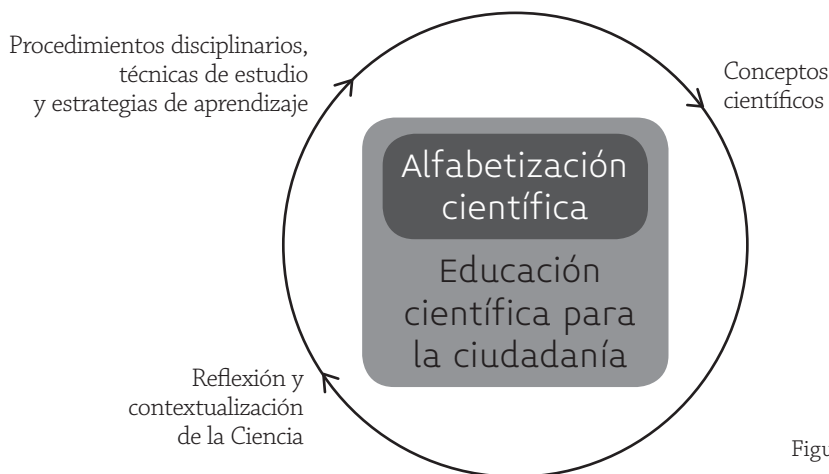


Figura 2.

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:

- Gestar en los alumnos una idea más humana y real de la Ciencia y de los científicos.
- Fomentar la adquisición de numerosas herramientas y competencias.
- Introducir la reflexión acerca de 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 dieron 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 primaria; 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 al igual que ellos en un pupitre, 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 *on-line*, 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. Estos se relacionan con actividades del libro y del **Área de trabajo**; y se pretende trabajarlos más de una vez con diferentes actividades para sistematizarlos 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

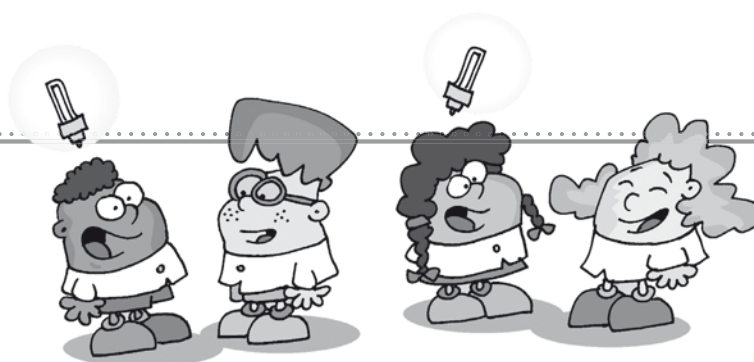
Capítulo 1

LOS MATERIALES Y LA ELECTRICIDAD

Propósitos

- Promover situaciones que permitan conceptualizar, caracterizar y diferenciar entre fuerza eléctrica y carga eléctrica.
- Fomentar la construcción de circuitos eléctricos con pilas, que posibilitarán la identificación de los circuitos abiertos y cerrados y de cortocircuitos.
- Propiciar el abordaje, a través de la presentación de situaciones problemáticas, de la importancia de distinguir entre materiales buenos y malos conductores de la electricidad.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de 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 la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
Propiedades de los materiales: Los materiales y la electricidad.	• La electricidad ayer y hoy. • Objetos, materia y materiales. • Los materiales tienen cargas eléctricas y se electrizan. • La electricidad estática y las descargas eléctricas. • Rayos y tormentas. • El pararrayos. • Circuitos eléctricos: en serie y en paralelo. • La corriente eléctrica: materiales conductores y aislantes. • La electricidad desde las centrales eléctricas hasta los hogares. • Clave: símbolos y diagramas de circuitos eléctricos.	• Observación de imágenes y presentación de argumentaciones. • Lectura e identificación de conceptos a través del uso de colores. • Resolución de cuestionarios. • Realización de experiencias que demuestren la inducción eléctrica. • Construcción en pequeños grupos de diferentes tipos de circuitos eléctricos. • Identificación de diferentes objetos y su composición. • Selección de verdadero y falso y su justificación. • Resolución de frases y esquemas incompletos con conceptos. • Interpretación de infografía sobre la distribución de la electricidad.	• Identificación y diferenciación de distintos conductores y aislantes de la corriente eléctrica. • Establecimiento de relaciones entre la conductividad eléctrica de los materiales y sus usos. • Reconocimiento del comportamiento de diferentes materiales al frotarlos. • Establecimiento de relaciones entre la capacidad de electrificación de un material y su capacidad de conducir la electricidad.	• Construcción de una ciudadanía responsable a través del uso cotidiano de la electricidad. • Concientización de la importancia del ahorro de energía para cuidar el medio ambiente y del uso de fuentes de energía no contaminantes. • Normas de seguridad en el uso de la electricidad. • Importancia del uso de lámparas de bajo consumo en lugar de las incandescentes.



Capítulo 2

LOS MATERIALES Y EL MAGNETISMO

Propósitos

- Presentar situaciones que posibiliten ver las interacciones de los imanes entre sí y su comportamiento respecto de otros objetos.
- Propiciar el abordaje, a través de la presentación de situaciones problemáticas, del reconocimiento de la posición de un lugar o evento mediante el punto cardinal que lo ubica mediante la utilización de una brújula.
- Posibilitar el intercambio de ideas por medio de la presentación de diferentes situaciones problemáticas que requieran la formulación de argumentaciones, para favorecer el respeto por las diferentes posiciones de las personas.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer mediante la proposición de actividades la construcción de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
Propiedades de los materiales: Los materiales y el magnetismo.	• Los imanes en la historia. • El magnetismo: - Tipos de imanes. - Propiedades de los imanes. - Campos magnéticos y líneas de fuerza. • Magnetización: - La brújula. • Magnetismo terrestre. • El electromagnetismo: - Aplicaciones médicas del magnetismo. - La magnetoterapia. • El mundo magnético: aplicaciones del magnetismo en la vida cotidiana. • Clave: repaso y reglas nemotécnicas.	• Resolución de cuestionarios. • Selección de la opción correcta. • Análisis de situaciones presentadas en esquemas para la identificación de los polos. • Resolución de grillas. • Búsqueda de significado de conceptos en diccionarios <i>on-line</i>. • Construcción de una brújula. • Resolución de frases incompletas con conceptos. • Realización de experiencias a través del uso de brújulas. • Reflexión sobre las aplicaciones médicas del magnetismo. • Resolución de situaciones problemáticas.	• Identificación de imanes y sus efectos sobre los distintos materiales. • Establecimiento de semejanzas y diferencias entre los efectos de electrización y los de imantación. • La brújula como un instrumento que se utiliza para la orientación. • Reconocimiento del comportamiento de la Tierra como un imán. • Establecimiento de similitudes y diferencias con otros recursos que se utilizan con la misma finalidad.	• El impacto en la vida cotidiana del uso de los imanes con diferentes finalidades. • Los avances de la ciencia y su utilización en la construcción de aparatos para su utilización en el diagnóstico en medicina. • Los avances de la ciencia y su utilización en la comunicación. • La reflexión acerca de los adelantos científicos y su importancia en la construcción de una ciudadanía responsable.



Capítulo 3

LOS MATERIALES Y EL CALOR

Propósitos

- Presentar situaciones que posibiliten conceptualizar la noción de calor y formular preguntas acerca de las características de los materiales y su comportamiento frente al calor.
- Propiciar el abordaje, mediante situaciones problemáticas, de temas que permitan identificar el impacto de los estudios sobre el calor y los materiales en la calidad de vida de las personas.
- Generar situaciones problemáticas donde se pueda abordar la temática de conducción, convección y radiación.
- Posibilitar el intercambio de ideas a través de la presentación de diferentes situaciones problemáticas que permitan detectar el tipo de transmisión del calor.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de 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 del ejercicio de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
Propiedades de los materiales: Los materiales y el calor.	• Los trajes espaciales. • El calor: algo que se transmite. • Equilibrio térmico. • Formas de transmisión del calor : - Conducción. • La sensación de temperatura. • La temperatura ambiente. • Los abrigos. • Los aislantes térmicos. - Convección. - Radiación. • Comportamiento de los materiales frente al calor. • Claves: el control de los experimentos, la seguridad en el laboratorio.	• Reflexión acerca de situaciones de la vida cotidiana relacionadas con el calor y las acciones que se llevan a cabo para su resolución. • Resolución de preguntas que apuntan a la descripción y explicación de fenómenos. • Identificación de opciones verdaderas y falsas y su justificación. • Análisis de situaciones que den cuenta del comportamiento de los materiales frente al calor. • Resolución de frases y esquemas incompletos con conceptos. • Realización de experiencias que permitan inferir la relación entre conducción del calor y de la electricidad. • Búsqueda de información en la web para interpretar tablas y construir esquemas.	• Diferenciación y caracterización de materiales aislantes y conductores del calor. • Identificación del sentido de transmisión del calor y alcance del estado de equilibrio. • Identificación de diferencias entre las diferentes formas de transmisión del calor. • Identificación de cambios en los materiales frente al calor: dilatación - contracción. • Reconocimiento de las relaciones entre la conductividad del calor y la de la electricidad.	• Importancia del descubrimiento de materiales que permiten mejorar la calidad de vida de las personas en diferentes condiciones climáticas. • Importancia de la implementación de acciones que eviten la pérdida de calor y posibiliten el ahorro de energía térmica. • Reflexión acerca de los adelantos científicos y su importancia en la construcción de una ciudadanía responsable.



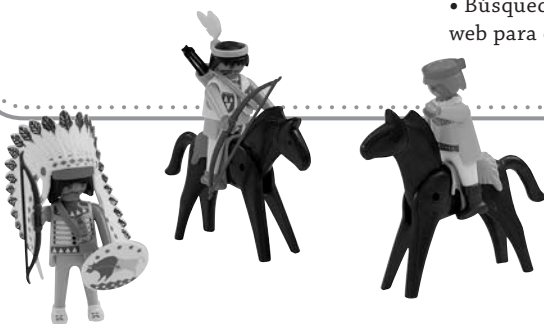
Capítulo 4

LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES

Propósitos

- Generar situaciones que permitan diferenciar objetos de materiales, y llegar a la noción de que un mismo objeto puede estar fabricado con diferentes materiales y que un mismo material sirve para fabricar distintos objetos en función de sus propiedades.
- Presentar situaciones que posibiliten formular preguntas acerca de los distintos tipos de materiales y sus propiedades.
- Aplicación de criterios de clasificación y agrupación, según los criterios de clasificación elegidos, en familias de materiales para facilitar su estudio.
- Propiciar el abordaje de situaciones que permitan observar cómo la obtención de los diferentes materiales impacta en el ambiente y en la salud de las personas.
- Posibilitar el intercambio de ideas acerca de las ventajas y desventajas que devienen del reciclado y reutilización de los materiales.
- Generar situaciones de reflexión acerca de cómo la historia de vida de las personas influye en sus elecciones.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados por medio de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción del ejercicio de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
Propiedades de los materiales: Los materiales y sus propiedades.	• Los cerámicos: un material tan útil como antiguo. • Los materiales: - Clasificación según su origen. - Propiedades de los materiales. • Familias de materiales: - Los combustibles. - Los cerámicos. - Los plásticos. - Los metales. • Obtención y elaboración de materiales. • El reciclado y reutilización de los materiales. • Clave: las categorías. Agrupaciones y clasificaciones.	• Responder a interrogantes que apuntan a la descripción de los materiales con que se construyen los objetos que se utilizan en la vida cotidiana. • Lectura de material bibliográfico para la identificación de información que permita responder preguntas. • Colocación y descifrado de un código que dé cuenta del tipo de material y sus propiedades. • Resolución de una sopa de letras. • Resolución del resumen, párrafos incompletos y un cuadro con palabras. • Elaboración de un listado de materiales que tenga en cuenta la posibilidad de ser reciclados y reutilizados y las ventajas que implica. • Búsqueda de información en la web para elaborar cuestionarios.	• Identificación y caracterización de los materiales y su inclusión en la familia correspondiente. • Reconocimiento de las similitudes y diferencias de los metales entre sí y con otros materiales en función de las propiedades. • Identificación de la relación entre las propiedades de un material y su aptitud para ser utilizado en la fabricación de un objeto en función del uso. • Especificación de los medios de obtención de los distintos materiales y su uso. • Identificación de conductas que permiten inferir la conciencia que poseen las personas respecto de la protección del ambiente.	• Importancia del reciclado y reutilización de materiales en la protección del ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos. • La obtención de materiales y el impacto en el ambiente y en la salud de las personas. • La reflexión acerca de los adelantos científicos y su importancia en la construcción de una ciudadanía responsable.



Capítulo 5

CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS

Propósitos

- Generar situaciones que permitan comprender la evolución del sistema de clasificación a lo largo de la historia y reconocer sus ventajas.
- Presentar situaciones que permitan el reconocimiento de las similitudes y diferencias entre los seres vivos y las características que se utilizan en el criterio de clasificación actual.
- Propiciar el abordaje de situaciones que permitan observar a los seres vivos y ubicarlos en diferentes categorías.
- Posibilitar el intercambio de ideas acerca de la importancia de la biodiversidad y su conservación.
- Generar situaciones de reflexión acerca de cómo la historia de vida de las personas influye en sus elecciones.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de 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 del ejercicio de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
La diversidad de los seres vivos: Las características de los seres vivos. Su clasificación.	• La primera clasificación de los seres vivos. • Diversidad y clasificación: diferentes criterios de clasificación. • Características de los seres vivos: - Los seres vivos cumplen un ciclo de vida. - Los seres vivos se alimentan. - Los seres vivos respiran. - Los seres vivos se relacionan. • Diversidad de los seres vivos. • Los microorganismos: seres vivos que no se ven a simple vista. • Los hongos macroscópicos. • Las plantas: - Características de las plantas. • Las plantas no vasculares. • Las plantas vasculares. • Los animales: - Los invertebrados. - Los vertebrados. • Clave: observación y ficha descriptiva.	• Identificación de las características particulares de los diferentes grupos de seres vivos. • Reconocimiento de las etapas de vida de los seres vivos e interpretación de esquemas. • Resolución de preguntas respecto a las diferencias entre seres vivos autótrofos y heterótrofos. • Reconocimiento del uso de los diferentes órganos de los sentidos en la vida cotidiana. • Resolución de preguntas sobre las diferencias y semejanzas entre animales y hongos. • Lectura de material bibliográfico y elaboración de un esquema de clasificación. • Ubicación de ejemplos de seres vivos en el esquema de clasificación. • Elaboración de un esquema de clasificación de acuerdo con el tipo de alimentación. • Identificación de seres vivos sobre la base de una serie de características dadas y clasificación dentro de un grupo. • Resolución de cuadro comparativo incompleto. • Reconocimiento de distintos comportamientos relacionados con la reproducción. • Búsqueda de información en Internet para ampliar el conocimiento de los seres vivos menos conocidos.	• Reconocimiento de diferentes criterios para clasificar a los seres vivos. • Identificación y caracterización de seres vivos e inclusión en grupos y subgrupos según distintos criterios de clasificación. • Utilidad de los sistemas de clasificación con relación al estudio de los seres vivos y su biodiversidad. • Caracterización de los microorganismos. • Reconocimiento de las distintas etapas del ciclo de vida de los seres vivos y de las funciones vitales. • Reconocimiento de diferencias y semejanzas entre distintos grupos de seres vivos y características que comparten todos ellos.	• Importancia de los seres vivos como parte esencial de la vida en el planeta. • Importancia de la conservación de la biodiversidad para mejorar la calidad de vida de las personas. • Importancia de la existencia de un sistema de clasificación unificado para facilitar el trabajo científico y conocer la diversidad de los seres vivos.

Capítulo 6

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS

Propósitos

- Presentar situaciones que posibiliten formular preguntas acerca de los distintos tipos de reproducción en las plantas.
- Propiciar el abordaje de situaciones que permitan observar los órganos reproductivos de las plantas.
- Favorecer la reflexión acerca de la importancia de la polinización en la reproducción de las plantas y de la dispersión de las semillas.
- Posibilitar el intercambio de ideas acerca del ciclo de vida de las plantas con flores y sin ellas.
- Generar situaciones de reflexión acerca del interés económico y científico que tiene, a lo largo de la historia, el estudio de las plantas y sus posibles usos.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de 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 del ejercicio de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
La diversidad de los seres vivos: Reproducción y desarrollo en plantas	• Las flores y el estudio de las plantas. • La vida de las plantas. • Las plantas y su reproducción. • Reproducción asexual de las plantas. - Reproducción asexual natural. - Reproducción asexual artificial. • Reproducción sexual: plantas con flor. - Las semillas y los frutos. • El ciclo de vida de las plantas. - Germinación y crecimiento de una planta con flor. • Reproducción de las plantas sin flor. - Gimnospermas: Reproducción sexual sin flores. - Musgos y helechos: reproducción mixta. • Clave: el cuadro sinóptico.	• Observación de imágenes donde se presentan diferentes tipos de plantas. • Responder preguntas que apuntan a la descripción de los diferentes tipos de reproducción. • Lectura de material bibliográfico para la confección de cuadros sinópticos. • Realización de experiencias para el reconocimiento de las partes de una flor. • Resolución de esquemas incompletos con conceptos y dibujos. • Búsqueda de la respuesta correcta entre varias opciones. • Lectura de texto y resolución de situaciones problemáticas en pequeños grupos de trabajo. • Realización de experiencias sobre polinización y obtención de plantas. • Búsqueda de información en Internet para repasar y ampliar lo trabajado. Clave: Búsqueda de información en Internet y selección de páginas confiables.	• Diferenciación de distintos tipos de plantas de acuerdo con el tipo de reproducción. • Identificación de los órganos que intervienen en los diferentes tipos de reproducción. • Descripción del ciclo de vida de las plantas. • Identificación de diferentes agentes polinizadores y de dispersión. • Identificación de la importancia y función de la semilla y sus partes. • Identificación de la importancia de las plantas como fuente de alimentación y producción de medicamentos y materiales.	• La importancia de las plantas como seres vivos que posibilitan la supervivencia de la vida en el planeta. • La importancia de evitar la introducción de especies exóticas en el ambiente. • Concientización respecto de las plantas como fuente de alimentación, de producción de medicamentos y de materiales. • Reflexión acerca de los adelantos científicos y su importancia en la construcción de una ciudadanía responsable.



Capítulo 7

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO EN ANIMALES

Propósitos

- Presentar situaciones que posibiliten reflexionar acerca de cómo fueron cambiando las ideas sobre la reproducción en animales a lo largo de la historia sobre la base de los diferentes estudios realizados.
- Generar la posibilidad de identificar y caracterizar diferentes tipos de reproducción en los animales.
- Crear situaciones problemáticas que permitan identificar a los animales con reproducción sexual, el tipo de fecundación que poseen y sus adaptaciones con relación al medio en el que habitan.
- Generar situaciones que posibiliten la identificación del desarrollo directo e indirecto en animales.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de 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 del ejercicio de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
La diversidad de los seres vivos: Reproducción y desarrollo en animales.	• La reproducción animal y la discusión científica. • La vida de los animales: la reproducción. • La reproducción asexual en los animales. - Gemación. - Fragmentación. - Partenogénesis. • La reproducción sexual: - Fecundación. - Desarrollo. • Ovulíparos. • Ovíparos. • Ovovivíparos. - La estructura del huevo. • Vivíparos. - Tipos de desarrollo. • Directo. • Indirecto: metamorfosis. • Clave: explicación, diálogo y debate.	• Discusión en grupo acerca de las posiciones respecto a la reproducción animal. • Resolución de preguntas respecto a los diferentes tipos de reproducción. • Lectura de material bibliográfico y comparación de la reproducción entre animales y plantas. Identificación de semejanzas y diferencias. • Esquematización de las partes que componen el huevo. • Resolución de cuadro descriptivo incompleto con conceptos y ejemplos. • Realización de una experiencia para observar y describir la metamorfosis de los anfibios. • Discusión de resultados en forma grupal. • Identificación de afirmaciones verdaderas y falsas y justificación. • Identificación de respuesta correcta entre varias opciones y justificación. • Resolución de una sopa de letras. • Observación de la metamorfosis de la mariposa en formato audiovisual en Internet.	• Caracterización de los distintos tipos de reproducción. • Reconocimiento de los distintos tipos de reproducción asexual. • Caracterización de la reproducción sexual de acuerdo con el tipo de fecundación y desarrollo.	• Importancia de la reproducción en la prevención de la extinción de especies en peligro. • Importancia de los adelantos tecnológicos con relación a la reproducción y su impacto en la salud de los animales. • Reflexión acerca de los adelantos científicos en referencia a la reproducción y su importancia en la construcción de una ciudadanía responsable.



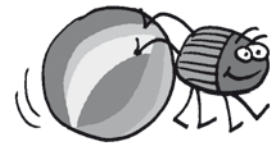
Capítulo 8

SOSTÉN Y LOCOMOCIÓN EN PLANTAS Y ANIMALES

Propósitos

- Presentar situaciones que permitan formular preguntas acerca de los criterios de clasificación de animales y plantas y analizar cómo influyen las ideas previas y el contexto histórico en la elección de estos criterios.
- Guiar hacia la modificación de la idea comúnmente instalada de que solo los animales se mueven y de que todos los animales se desplazan.
- Propiciar el abordaje de situaciones que permitan analizar e identificar las partes responsables del sostén y la locomoción en los seres vivos. Incursionar en el análisis de la relación entre el sostén y la forma de locomoción.
- Posibilitar el intercambio de ideas acerca de las adaptaciones de las extremidades a los diferentes medios.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis, interpretación de la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados por medio de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción del ejercicio de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
La diversidad de los seres vivos: Sostén y locomoción en plantas y animales.	• Diferencias entre plantas y animales. • El sostén en las plantas. • El movimiento en las plantas: - Tropismos. - Nastias. • Sostén, locomoción y movimiento en animales invertebrados. - Esponjas. - Cnidarios y equinodermos. - Gusanos. - Moluscos. - Artrópodos. • Sostén y locomoción en animales vertebrados. - Peces. - Anfibios. - Reptiles. - Mamíferos. - Aves. • Sostén y locomoción en el ser humano. • Clave: organización de la información.	• Realización de experiencias para observar la distribución de los vasos de conducción de sustancias en las plantas. • Observación de las partes que intervienen en el sostén y locomoción de los seres vivos. • Resolución de preguntas sobre el sostén en animales y plantas. • Organización de la información en un esquema y dinámica de trabajo en equipo. • Identificación de adaptaciones en extremidades de animales en función del tipo de desplazamiento. • Realización de experiencias que permitan la observación de adaptaciones de locomoción en el medio acuático. • Reconocimiento de distintos tipos de locomoción en invertebrados, en un entorno cotidiano. • Búsqueda de imágenes en Internet para repasar lo trabajado.	• Caracterización de los órganos que intervienen en la función de sostén y desplazamiento en animales y plantas. • Descripción de las adaptaciones del esqueleto en función del medio donde habita el animal. • Identificación de los criterios que se utilizan para organizar la información referida a los contenidos del capítulo. • Identificación de las partes del cuerpo humano que permiten la realización de movimientos que no pueden llevar a cabo otros animales.	• Importancia de la función de sostén en la adaptación de los seres vivos al medio. • Reflexión acerca de los adelantos científicos y su importancia en la construcción de una ciudadanía responsable.



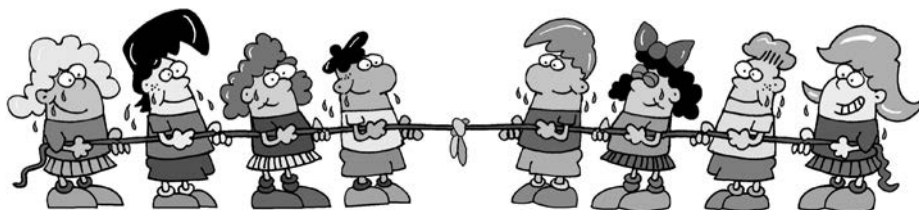
Capítulo 9

LAS FUERZAS

Propósitos

- Promover la presentación de casos donde el alumno pueda comprender la noción de fuerza y reconocer a partir de experiencias que los objetos ejercen fuerzas unos sobre otros.
- Fomentar la construcción de dispositivos que le permitan identificar la acción de las fuerzas.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados a través de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Propiciar a través de la presentación de situaciones problemáticas el reconocimiento de la acción de fuerzas en la vida cotidiana.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de la información.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción de la ciudadanía.

Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
Fuerza y movimiento:	• Máquinas que realizan fuerzas. La máquina de vapor.	• Reconocimiento de fuerzas en diferentes imágenes.	• Diferenciación de las distintas fuerzas que actúan en un objeto en estado de reposo y en movimiento.	• Reflexión sobre el uso de maquinarias y su incidencia en el mejoramiento de la calidad de vida.
Las fuerzas y sus efectos.	• Fuerza, movimiento y reposo. • Fuerzas cercanas y lejanas.	• Representación de fuerzas mediante resolución de problemas.	• Representación de fuerzas mediante flechas.	• Importancia del desarrollo tecnológico de máquinas para ahorrar esfuerzo y su impacto en las industrias.
La diversidad de las fuerzas.	• Fuerzas de acción y reacción. - Fuerzas de acción y reacción aplicadas sobre un cuerpo en reposo. • Dos o más fuerzas aplicadas sobre un mismo objeto. • La fuerza de gravedad. • La masa y el peso. - Masa y peso en la Luna. • El rozamiento: una fuerza muy habitual. - Las superficies y el rozamiento. • La resistencia al aire. - La caída libre. • Máquinas simples: plano inclinado, tornillo, poleas y palancas. • Clave: las palabras llave.	• Diferenciación entre masa y peso mediante la resolución de problemas. • Identificación de la fuerza de gravedad en diferentes situaciones cotidianas. • Realización de experiencias para identificar la acción de distintos tipos de fuerzas. • Búsqueda y descripción de máquinas simples. • Construcción de instrumentos para medir la fuerza peso. • Resolución de esquemas incompletos. • Detección de oraciones verdaderas y falsas y justificación.	• Comprensión de los conceptos de fuerza, masa y peso. • Identificación de la acción de la fuerza de rozamiento sobre diferentes objetos. • Descripción del funcionamiento de las máquinas simples.	



Propósitos

- Desarrollar acciones desde la escuela que permitan concientizar a los alumnos sobre el uso responsable de los materiales con relación al cuidado de la salud y del planeta.
- Promover conciencia en la población escolar sobre los riesgos que trae aparejados el uso desmedido de ciertos materiales y la generación de residuos en exceso.
- Impulsar acciones que promuevan el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, análisis e interpretación de la información.
- Promover situaciones que permitan la comunicación de los resultados por medio de la expresión escrita, gráfica y oral.
- Favorecer a través de la proposición de actividades la construcción de la ciudadanía.



Núcleos	Contenidos	Actividades	Criterios de evaluación	Educación en valores
El reciclado y reutilización de materiales.	• Los residuos más comunes en la escuela. • Uso y abuso en la utilización de materiales. • Uso responsable de los materiales: las 3R (reducir, reutilizar y reciclar). • Claves: diálogo y debate, palabras llave, organización de la información.	• Relevamiento grupal de los residuos más frecuentes en la escuela. • Elaboración de un cuestionario para identificar los hábitos en la comunidad educativa respecto al uso de los materiales. • Elaboración de papel reciclado. • Elaboración de propuestas y plan de acción a partir de la información sobre los residuos encontrados. Aplicación de la regla de las 3R. • Comunicación oral y mediante paneles al resto de la comunidad educativa.	• Participación y colaboración en la realización de las actividades propuestas en el proyecto. • Cambios en las conductas respecto del uso de materiales en la escuela. • Comunicación de los resultados de los proyectos llevados a cabo a través del uso del lenguaje escrito, gráfico y oral. • Concientización respecto de las 3R.	• Deliberación sobre el uso y abuso de materiales y su impacto en la calidad de vida de las personas. • Importancia del consumo responsable para mejorar la calidad de vida de las personas y para el cuidado del ambiente. • La contribución del uso responsable de los materiales en la construcción de una ciudadanía responsable.

Solucionario

Capítulo 1 La electricidad

Página 8



Punto de partida

Se espera que los alumnos, en función de sus conocimientos previos, reconozcan el uso de la electricidad en la vida cotidiana, se aproximen a la idea de que esta es conducida por ciertos materiales, y que su uso supone riesgos y hay que ser cuidadosos.

Página 11

1 Actividad a cargo de los alumnos. Se espera que expliquen el fenómeno mediante conceptos como la acumulación de cargas y la atracción de cargas de signo opuesto.



Página 12

1 El pararrayos previene los daños que pueda provocar un rayo de tormenta en casas y edificios. No permite que se acumulen muchas cargas de un mismo signo cerca de ellos y así evita que se produzca la descarga. Si, aun así, se produce, conducirá las cargas a la tierra de manera que no causen daños a las personas y a los artefactos.

Página 13

1 (A) Una taza de porcelana. (A) Una tabla de madera. (C) Un litro de agua salada. (C) Un tenedor de plata. (C) Un hilo de cobre.

Página 15

1 **Una fuente:** produce la electricidad. **Cables o conductores:** material por donde se transporta la corriente eléctrica. **Interruptor:** permite interrumpir el paso de la corriente eléctrica. Sirve para encender y apagar los artefactos. **Objeto transformador:** transforma la energía eléctrica en otro tipo de energía para poder aprovecharla.

2 En los edificios y casas, los circuitos eléctricos son en paralelo porque así es posible encender algunos artefactos y mantener apagados otros. Si los circuitos eléctricos fueran en serie, se encenderían o apagarían todos los artefactos a la vez.

3 Respuesta a cargo de los alumnos.

Página 19



Experiencia

- Materiales que conducen la corriente eléctrica: agua mineral, clavo.
Materiales que no conducen la corriente eléctrica: azúcar, sal, goma de borrar, aceite, vaso de vidrio.
- Los materiales conductores, como el cobre, se utilizan, por ejemplo, para fabricar los cables de los artefactos. Por ellos circula la corriente eléctrica. Los materiales aislantes, como el plástico, se utilizan, entre otras cosas, para recubrir los cables y evitar así que la corriente circule por otro lugar y pueda hacer daño a las personas.
- Los metales son conductores de la corriente eléctrica. Por eso, si se introduce un objeto de metal, con la mano, en un tomacorriente, la corriente llegará hasta nuestro cuerpo y nos causará daño.

Página 20

Actividades finales

- 1 Materiales: madera, cobre, metal. Objetos: mesas, sillas, tablas, enchufes.
- 2 Palabras para completar las oraciones:
a) materia. b) cargas eléctricas.
c) aislantes. d) relámpago.
- 3 Cable eléctrico. Interruptor. Enchufe. Lámpara.
- 4 a) La electricidad estática ocurre entre cargas eléctricas que no se mueven; la corriente eléctrica implica cargas en movimiento.

b) Los materiales conductores permiten el paso de la corriente eléctrica; los aislantes lo impiden.

- 5 • Se observa la electricidad estática.
- En la regla, luego de frotarla con un paño, se acumulan cargas positivas. El agua está cargada negativamente y por eso se atrae con la regla.
 - Las cargas no son del mismo signo, dado que se atraen.

- 6 Actividad a cargo de los alumnos. Se espera que puedan debatir acerca de las ventajas y las desventajas del uso de la electricidad y las implicancias en la vida cotidiana.

- 7 El plástico tiende a cargarse negativamente. Cuando se frota el globo contra el cabello acumula cargas

negativas. Al juntar los globos, como tienen cargas del mismo signo, se repelen.

Página 21



ACTIVIDAD GRUPAL

Se espera que los alumnos comprendan las ventajas del uso de lamparitas de bajo consumo, tomen conciencia del uso responsable de la electricidad, puedan transmitir esto a la comunidad escolar y poner en práctica lo aprendido al respecto.



En rumbo

Un objeto puede estar formado por más de un material. X

Los metales son buenos conductores de la electricidad. X

CAPÍTULO 2 El magnetismo

Página 22



Punto de partida

Se espera que los alumnos intenten explicar, con sus saberes previos, la propiedad que tienen los imanes de atraer ciertos materiales y qué tipo de materiales son atraídos por ellos. A su vez, se busca que piensen los usos que se les dan a los imanes.

Página 25

- 1 Dos imanes se repelen cuando se acercan dos polos iguales: dos polos norte o dos polos sur. Se atraen entre sí cuando se acercan dos polos distintos: un polo norte y un polo sur.
- 2 Las líneas magnéticas permiten visualizar la distribución de la fuerza magnética dentro de un campo magnético.
- 3 En la electricidad estática ciertos materiales, como los plásticos, al ser frotados, pueden atraer pequeños trozos de papel o cabello. Esto se parece a lo que ocurre con los imanes inducidos por frotación. La diferencia consiste en que en el primer caso la capacidad de atracción es inducida por materiales que no son imanes y, además, esta propiedad es

siempre momentánea, no así en los imanes, en los que hay casos de inducción permanente.

Página 27

- 1 Se espera que los alumnos observen la atracción entre las agujas de las brújulas. El polo sur de una atraerá al polo norte de la otra.
- 2 Los imanes permanentes conservan su capacidad magnética con el tiempo, mientras que los imanes transitorios pierden su capacidad magnética con el tiempo (aunque la pueden recuperar).

Página 29

- 1 El electromagnetismo es la relación que existe entre la electricidad y el magnetismo, por la cual la electricidad es capaz de modificar el comportamiento de un imán y viceversa. El movimiento de cargas eléctricas negativas genera un campo magnético. Son electroimanes aquellos imanes que se originan por la circulación de una corriente eléctrica.
- 2 Ventajas: no generan radiaciones nocivas; producen imágenes muy precisas en zonas como la cabeza y el cuello; y detectan partes blandas del organismo, como músculos y tendones. La principal desventaja es su costo elevado.



Experiencia

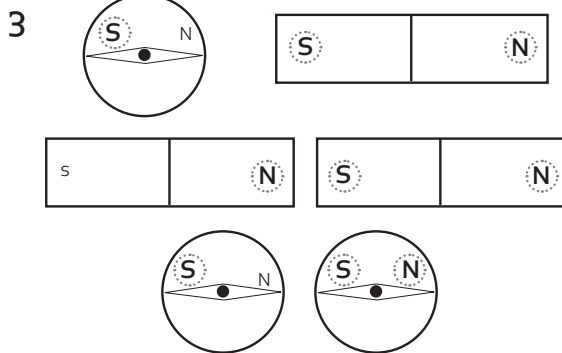
Se frotó la aguja con el fin de transformarla en un imán. Se tuvo en cuenta que la brújula se orienta en la dirección Norte-Sur.

Al girar el plato, la aguja conservó la alineación Norte-Sur. Al acercar el imán a la brújula por uno de sus polos, será atraído por el polo contrario de la brújula.

Página 34

1 a) No. b) Sí. c) No. d) No.

2 La opción correcta es c).



4 a) Imán. b) Dínamo. c) Magnetismo.
d) Norte. e) Repulsión. f) Sur.
g) Hierro. h) Brújula.

5 a) El imán natural se encuentra en la naturaleza, mientras que el artificial es un material inducido a convertirse en imán.

b) La Tierra tiene, en los extremos de su eje de rotación, lo que se llama *polos geográficos*. A su vez existen los polos magnéticos, relacionados con las propiedades magnéticas del planeta. Estos se encuentran invertidos respecto a los polos geográficos. Los polos magnéticos no están en el mismo lugar que los geográficos, sino algo desplazados respecto de ellos.

6 Actividad a cargo de los alumnos. En el sitio de la RAE no solo se encuentra el Diccionario de la Real Academia Española, sino también el Diccionario Panhispánico de Dudas. Esta herramienta permite dar respuesta a las dudas más habituales relacionadas con el uso del idioma español.

Página 35



En rumbo

a) Los polos opuestos se **atraen**.
b) Los polos iguales se **repelen**.
c) La aguja de la brújula señala la dirección **Norte-Sur**.

Respuesta ejemplo: grúas electromagnéticas, motor eléctrico, dínamo.

Capítulo 3 El calor

Página 36



Punto de partida

Se espera que los alumnos pongan en juego sus ideas sobre qué es el calor y la manera en que este se comporta. Se busca que, por medio de sus experiencias previas, intenten analizar la propiedad de ciertos materiales para dejar pasar el calor, propiedad que otros no tienen. Se espera también que analicen la existencia de instrumentos que permiten medir la temperatura.

Página 39

1 La temperatura final, cuando se coloca un huevo caliente en un jarrito con agua fría, es mayor que

la que se obtiene al colocar el huevo en una olla grande. Esta diferencia ocurre porque el calor del huevo tiene menos cantidad de agua en la cual distribuirse (queda más concentrado) en el jarrito pequeño que en la olla grande, y por eso la temperatura final del agua del jarrito pequeño resulta mayor que la de la olla grande.

2 Aire del ambiente; pollo; aire del interior; fuego. El calor pasa de los de mayor a los de menor temperatura.

3 La parte externa de la papa se enfría más rápidamente que el interior porque hay mayor dife-

rencia de temperatura entre la superficie de la papa y el aire, que entre el interior de la papa y la superficie.

Página 41

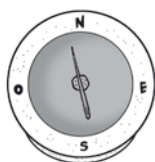
- 1 a) La comida se enfría mucho más rápidamente en el plato de metal porque este material es mucho mejor conductor del calor que la cerámica.
b) Un piso de baldosas parece mucho más frío a los pies que uno de madera porque el material de las baldosas es mejor conductor que la madera.
c) El helado tarda más en derretirse si está en un recipiente de telgopor porque el telgopor es mal conductor del calor y dificulta la conducción, desde el aire ambiente, al helado, más frío.
- 2 Los ventiladores refrescan porque, al hacer que circule el aire en un ambiente, retiran el aire caliente que está en contacto con nuestra piel y este es reemplazado por aire más fresco.

Página 43

- 1 El termo de vacío conserva mejor la temperatura de un líquido que el de telgopor. Si bien el telgopor posee burbujas de aire en su interior y es un buen aislante térmico, el vacío es aún mejor aislante, no permite la conducción ni la convección.
- 2 Las tres afirmaciones son falsas.

Página 45

- 1 El calor del Sol llega a la Tierra por radiación ya que en el espacio entre la Tierra y el Sol hay vacío y no se produce conducción ni convección.
- 2 La radiación solar que se relaciona con el calor es la infrarroja.
- 3 Se espera que en el dibujo de la situación a) los alumnos dibujen ambos lados de la junta de dilatación unidos o casi unidos, mientras que en la situación b) se deberían ver separados.



Página 46

- 1 Respuesta a cargo del alumno.
- 2 La transmisión de calor sin desplazamiento de materia se realiza en la conducción; la transmisión de calor con desplazamiento de material caliente se lleva a cabo en la convección; y la radiación es aquella que se transmite en el vacío.
- 3 Respuesta a cargo del alumno.

Página 47



- Conducen mejor el calor los metales que el plástico o la madera.
- El metal es buen conductor de la electricidad.
- Los materiales que son buenos conductores de la electricidad también son buenos conductores del calor, tal como se observa con los metales.

Página 48

ACTIVIDADES FINALES

- 1 a) El Sol cede calor por radiación al cuerpo del cocodrilo. Además la radiación solar calienta la tierra y esta, a su vez, calienta el aire, que, por conducción, calienta al cocodrilo.
b) El cuerpo de la gallina cede calor, por conducción, a los huevos, que lo absorben.
c) La frente de la persona cede calor, por conducción, al hielo.
d) El agua cede calor, por conducción, al hielo.
- 2 Esteban cocinó fideos en agua hirviendo. Cuando los tiró al agua, los fideos se calentaron porque estaban a una temperatura **menor** que la del agua y **pasó calor** desde el agua a los fideos. Cuando los fideos estuvieron cocidos, los puso en un plato de cerámica, que es un material que **no conduce bien** el calor. Por eso, los fideos se mantuvieron bastante calientes. Esteban los roció con salsa fría; entonces, la temperatura de la salsa **aumentó** porque **pasó calor** desde los fideos hacia ella. En consecuencia, los fideos **se enfriaron** un poco, hasta que su temperatura alcanzó el mismo valor que la **temperatura de la salsa**.

3

La leche en un jarro se calienta sobre el fuego.

Una persona pone sus manos delante de una estufa eléctrica.

Una taza de té se enfría apoyada sobre una mesa de madera.

Una papa se cocina en el agua.

Conducción

Convección

Radiación

4 Figura superior: invierno. Figura inferior: verano.

5 Respuesta a cargo del alumno.

Capítulo 4 Los materiales

Página 50



Punto de partida

Se espera que los alumnos, en base a sus conocimientos previos, puedan reconocer diferentes materiales en los objetos que utilizan cotidianamente y mencionar alguna de sus características.

Página 52

- 1 Actividad a cargo de los alumnos. Ejemplo:
Objeto: sacapuntas. Material: metal. Tipo de material: elaborado.
- 2 a) Porque el metal es un buen conductor del calor y no se deforma con el calor que se usa habitualmente en una hornalla u horno.
b) Porque los vidrios son transparentes y permiten ver a través de ellos.
c) Porque la madera no es buena conductora del calor e impide que el calor llegue a las manos.
d) Porque los plásticos no transmiten bien el calor e impiden que este pase del metal a la mano.
e) Porque el plástico es liviano y muy resistente a los golpes.
f) Los cables se recubren de plástico porque este es aislante de la electricidad.

Página 49



Al colocar la serpiente sobre la fuente de calor, esta comienza a girar sobre el lápiz. Este fenómeno se relaciona con la convección del calor.



En rumbo

- Respuesta a cargo del alumno.
- Debe impedir la transmisión de calor por radiación del Sol al cuerpo del astronauta, y la pérdida de calor por radiación desde el cuerpo del astronauta y por evaporación de la transpiración (conducción) también. Cabe recordar que en el espacio hay vacío y, por lo tanto, no hay convección ni conducción de calor a través del aire.

Página 55

- 1 a) Los materiales de una misma familia comparten determinadas propiedades.
b) Que un material sea duro significa que no puede ser rayado fácilmente, pero no significa que no pueda ser roto fácilmente.

Página 57

- 1 a) Los metales y los cerámicos. b) Los plásticos y los cerámicos. c) Los metales. d) Los cerámicos. e) Los cerámicos y muchos plásticos. f) Los cerámicos. g) Los metales.

Página 59

Ambas actividades a cargo de los alumnos.

Página 62

Actividades finales

- 1 MAGNETISMO: relacionado con los metales.
PLASTICIDAD: relacionada con los plásticos.
TRANSPARENCIA: relacionada con cerámicos (vidrio).





- Naturales; baldosas; aleación; plásticos; vidrio; fragilidad; reciclado; telgopor.

3

Cerámicos	Plásticos	Metales
• Se fabrican en hornos a altas temperaturas. • Son materiales elaborados. • No conducen la electricidad. • Son duros. • No se modifican con el tiempo. • Resisten altas temperaturas.	• Se pueden reciclar (algunos). • Son materiales sintéticos. • No conducen la electricidad. • No se modifican con el tiempo.	• Se pueden reciclar (algunos). • Son materiales elaborados. • Son maleables.

4 Actividad a cargo de los alumnos.

Página 63



En rumbo

- Los materiales que son fabricados por los seres humanos se dice que son **artificiales**.
- La dureza o la fragilidad son **propiedades** de algunos materiales. Las propiedades de un material lo hacen **apropiado** para la fabricación de determinados **objetos**.



Capítulo 5 Características y clasificación de los seres vivos

Página 64



Punto de partida

Se espera que los alumnos, sobre la base de sus conocimientos previos, puedan reconocer diferencias entre los distintos seres vivos e identificar diferentes características que les permitan agruparlos.

Página 67

- Durante su ciclo de vida los seres vivos nacen, crecen, se desarrollan y se reproducen.
- Actividad a cargo de los alumnos. Se espera que puedan reconocer los cambios que ocurren en los seres vivos a lo largo de su vida.

Página 69

- Los seres vivos autótrofos elaboran su propio alimento; en cambio, los seres vivos heterótrofos se alimentan de otros seres vivos o de sus restos. Autótrofos: junco, jacarandá, helecho. Heterótrofo: paloma, hongo, gato.
- Las plantas responden a los estímulos de la luz, la humedad y la temperatura, entre otros.
- Actividad a cargo de los alumnos.

Página 73

- Los protozoos y los animales son heterótrofos. Las algas microscópicas y las plantas son autótrofas.

- 2 En un paquete de levadura hay millones de estos hongos microscópicos; por eso se hacen visibles y pueden palpase y pesarse.
- 3 Los hongos no se consideran plantas porque se diferencian en que son heterótrofos, su estructura es diferente y presentan una sustancia llamada *quitina*, ausente en las plantas.
- 4 Algunos hongos obtienen el alimento de restos de seres vivos, y otros de los troncos de los árboles.
- 5 Comer hongos silvestres es muy peligroso ya que muchos de ellos son venenosos. Es muy difícil identificar cuál hongo es venenoso y cuál no.

Página 75

- a) Verdadero.
b) Verdadero.
c) Falso. Las plantas no vasculares no tienen raíces.



3

Par que se compara	Similitudes	Diferencias
Microorganismos/ Macroorganismos	Algunos son autótrofos, y otros, heterótrofos. Comparten las características de todos los seres vivos.	Los primeros no se ven a simple vista, y los segundos, sí.
Hongos macroscópicos/ plantas	No se desplazan.	Los hongos son heterótrofos, mientras que las plantas son autótrofas; presentan diferencias en su estructura.
Hongos macroscópicos/ animales	Son heterótrofos y con los insectos comparten el poseer quitina.	Los hongos no se desplazan; presentan diferencias en su estructura.
Vertebrados/ Invertebrados	Son animales.	Los vertebrados tienen columna vertebral y los invertebrados no.
Vasculares/No vasculares	Son plantas.	Las vasculares poseen vasos de conducción, mientras que las no vasculares no los presentan.

- d) Falso. Todas las plantas con flores producen semillas.

Página 77

- 1 Se espera que los alumnos puedan ordenar en un esquema simple la clasificación presentada.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos.

Página 78

- 1 Actividad a cargo de los alumnos. Se espera que dentro de seres vivos autótrofos incluyan: plantas con semilla y flor, plantas con semilla sin flor, musgos, helechos y algas. Y en heterótrofos: animales vertebrados, invertebrados y hongos.
- a) Actividad a cargo de los alumnos.

Página 80

ACTIVIDADES FINALES

- 1 a) Insectos. b) Algas rojas. c) Bacterias.
d) Anfibios. e) Hongos. f) Coníferas.
g) Equinodermos. h) Aves.
- 2 a) Insecto. b) Arácnido.
c) Crustáceo. d) Insecto.

4 Las esporas, las mamas y la flor se relacionan con la reproducción. Las hifas, con la alimentación. Las branquias y los pulmones, con la respiración. Los ojos y los oídos, con la relación.

5 Actividad a cargo de los alumnos.

Página 81



En rumbo

- a) Falso. Los microorganismos solo se pueden ver a través del microscopio o la lupa.
- b) Verdadero.
- c) Falso. Las plantas no vasculares no poseen hojas ni tallos ni raíces.

Capítulo 6

Reproducción y desarrollo en las plantas

Página 82



Punto de partida

Mediante esta actividad se espera que los alumnos puedan expresar libremente lo que saben o piensan, con relación a sus experiencias previas, respecto de la función de frutos, flores y gajos dentro del contexto de la reproducción en las plantas.

Página 85

- 1 Participan las raíces, los tallos y las hojas.
- 2 Como las plantas nuevas son idénticas a la progenitora, al seleccionarlás es posible prever que se obtendrán las mismas características en las plantas nuevas. Por ejemplo, el tipo de frutos.

Página 87

- 1 **Flor:** órgano sexual de las plantas. **Semilla:** Es una estructura que se origina por reproducción sexual y que protege y provee de alimento al embrión que está en su interior. **Fruto:** Estructura que se origina a partir de la flor; facilita la dispersión de la semilla.
- 2 La polinización es el "viaje" de los granos de polen de una flor hasta el estigma de otra y se realiza por medio del aire, del agua o de ciertos animales, como las abejas. La fecundación, en cambio, es la unión entre las gametas masculinas y femeninas.

Página 88

- 1 La reproducción es el proceso mediante el cual los seres vivos originan nuevos individuos.

- 2 En la reproducción asexual interviene un único individuo progenitor, mientras que en la sexual lo hacen dos, un macho y una hembra.
- 3 Es importante que los seres vivos completen su ciclo de vida para que puedan reproducirse y se garantice la supervivencia de la especie.

Página 89

- 1 Se llama *ciclo de vida* al conjunto de etapas o eventos que ocurren en la vida de un organismo, en este caso las plantas. Entre las etapas más amplias se destacan la vegetativa, la reproductiva y la germinativa.
Es fundamental que las plantas cumplan su ciclo de vida porque esto asegura la perpetuación de las especies.

- 2 El embrión en una semilla sin germinar se encuentra en estado de dormición, por lo cual está detenido su crecimiento. La germinación es el proceso durante el cual se desarrolla una nueva planta a partir del embrión contenido en una semilla.

Página 91

- 1 El gametofito es la estructura que origina las células sexuales o gametas, que por fecundación darán origen al esporofito. Y el esporofito, por meiosis, es el que origina las esporas de las que germinarán los nuevos gametofitos.
- 2 Los helechos se caracterizan por tener vasos de conducción, y los musgos, no. Las gimnospermas poseen semillas, y los helechos, no.

- 3 Los óvulos se encuentran en las escamas de las piñas o conos femeninos.

Página 93



Experiencia

- Se observa la reproducción asexual por esqueje o estaca.
- Las plantas nuevas podrán producir frutos porque se produce una planta entera igual a la progenitora y que, si se dan las condiciones, entrará en su etapa reproductiva, en la cual producirá sus órganos sexuales y las gametas sexuales, que le permitirán reproducirse y dar frutos.
- La *Begonia rex* es muy preciada como planta ornamental. Este tipo de reproducción asegura que se conservarán las características generales de la planta que se selecciona.

Página 94

Actividades finales

- 1 a) RA, b) SA, c) RA, d) RS, e) RS.
- 2 a) Las semillas tienen una cubierta protectora. Debajo de ella, se encuentran el embrión y el o los cotiledones, con sustancias nutritivas para la germinación.
- b) Es importante que las semillas se alejen de la planta progenitora porque, si no lo hiciesen así, todas las plantas descendientes crecerían junto a la planta madre y competirían entre sí por el agua, los nutrientes y el sol.
- c) Los estambres contienen las gametas masculinas o granos de polen.
- d) La parte de la flor que produce las semillas es el gineceo, específicamente el ovario.
- e) Para que una flor produzca semillas deben producirse los procesos de polinización y fecundación.
- f) Los conos de las gimnospermas no son flores porque no poseen las estructuras protectoras de las gametas sexuales. Tampoco poseen ovarios.
- 3 c) Flores, polinización, fecundación, formación de frutos y semillas. X

- 4 • El fuego favorece la reproducción de los eucaliptos porque elimina otras plantas competidoras y porque favorece la germinación de las semillas del eucalipto. Además, el fuego descompone las hojas y fertiliza a la tierra para que los nuevos eucaliptos puedan crecer.

- Cerca de Colón, provincia de Entre Ríos, se encuentra el Parque Nacional El Palmar. Aquí abunda la palmera *Butia yatay*, una especie que se caracteriza por su gran resistencia a los incendios. Esto se debe en gran medida a que sus semillas requieren calor y humedad para germinar; esta condición le da una ventaja adaptativa ya que después de los incendios estos brotan y crecen sin encontrarse con la competencia de las herbáceas.

- 5 Respuesta modelo: El androceo es la parte masculina de la flor. Está formado por filamentos que sostienen las anteras, donde se producen granos de polen, que contienen las gametas masculinas. El gineceo es la parte femenina de la flor; en él se distinguen el estigma, el estilo y el ovario. El ovario produce óvulos o gametas femeninas. Estas, en su conjunto, son las piezas reproductoras. El cáliz está formado por los sépalos, que por lo general son de color verde. La corola está formada por los pétalos, que suelen tener vistosos colores. Tanto el cáliz como la corola son piezas protectoras.

- 6 Actividad a cargo de los alumnos.

Página 95



Actividad grupal

La acción de soplar el talco representa la dispersión del polen por la acción del viento. Otras formas de polinización son a través de animales o del agua. La foto representa la polinización zoófila, en este caso por una abeja. Esta experiencia se asocia a la polinización anemófila.



En rumbo

Actividad a cargo de los alumnos.

Página 96



Punto de partida

Se espera que los alumnos, sobre la base de sus conocimientos previos, puedan reconocer distintas etapas de desarrollo en las aves e identificar las distintas etapas del ciclo de vida en otros seres vivos.

Página 99

- 1 Ambos, animales y plantas, cumplen una serie de etapas a lo largo de su vida: nacen, crecen, se desarrollan, se reproducen y finalmente mueren.
- 2 En la reproducción sexual se necesitan dos progenitores. Ocurre un encuentro entre las gametas de ambos individuos: la fecundación. En la reproducción asexual, en cambio, un individuo puede dar origen a otro sin fecundación.
- 3 Respuesta modelo. Animales con reproducción sexual: mosquito, ser humano, rana. Animales con reproducción asexual: hidra, estrella de mar y lombriz.

Página 101

- 1 Actividad a cargo de los alumnos.
- 2 El cortejo en los animales ovulíparos se produce para que la liberación de las células reproductoras ocurra al mismo tiempo y así haya más posibilidades de que ocurra la fecundación.

Página 103

- 1 La **cáscara** cubre toda la estructura del huevo y lo protege de los golpes y de la deshidratación, al igual que la **albúmina**. El **vitelo** cumple la función de alimentar al embrión durante su desarrollo. La **membrana** o **amnios** mantiene la humedad en el huevo.
- 2 Los animales ovíparos y los ovovivíparos tienen en común que el embrión se desarrolla dentro de un huevo que posee la misma estructura. Ambos tipos de desarrollo se producen luego de que

ocurre la fecundación, que es interna. Se diferencian en que el nuevo ser vivo, en los animales ovíparos, nace del huevo, una vez que este está fuera del cuerpo de la madre. En los animales ovovivíparos el embrión se desarrolla también en un huevo, pero eclosiona dentro de la madre, es decir, el nuevo ser vivo nace del cuerpo de la madre.

Página 105

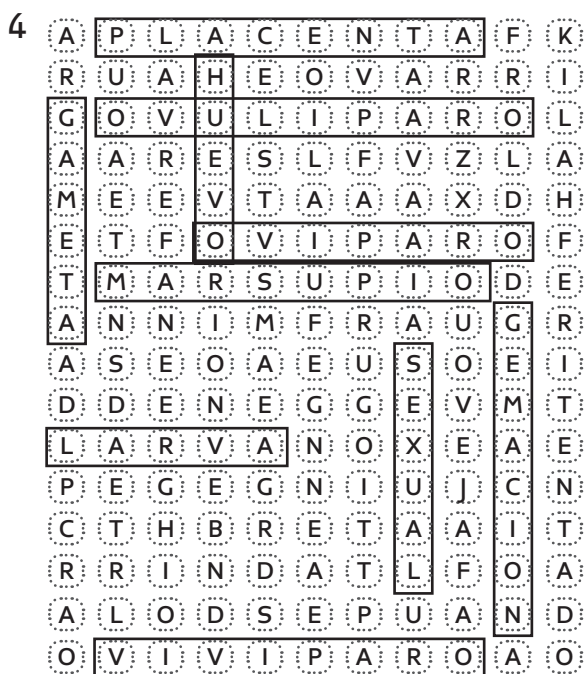
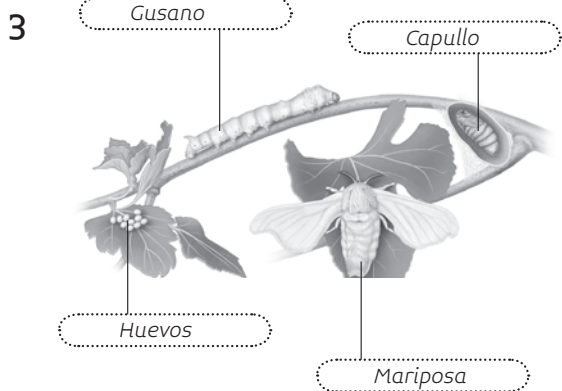
- 1 Los animales marsupiales y los placentarios se diferencian en que, en los primeros, el nuevo ser vivo nace antes de haber completado su desarrollo. Este termina dentro de una bolsa o marsupio que tiene la madre en su abdomen. En los animales placentarios, en cambio, el embrión completa su desarrollo dentro del cuerpo de la madre y nace preparado para poder vivir en el medio externo. Además, se desarrolla dentro del cuerpo materno, con el cual intercambia materiales por medio de una estructura llamada *placenta*. En ambos casos, animales placentarios y marsupiales, la cría se alimenta de leche materna.
- 2 Actividad a cargo de los alumnos. Por ejemplo: gusano de seda, rana, mosquito.
- 3 En el desarrollo directo la cría crece de tamaño y maduran los órganos del cuerpo.

Página 108

Actividades finales

- 1 a) Se reproducen por fecundación interna y su desarrollo es directo.
b) Los reptiles, aves y animales ovulíparos se desarrollan dentro de huevos. La función del huevo es proteger al embrión hasta que completa su desarrollo.
c) En la reproducción de los animales ovulíparos la fecundación es externa.
d) La mayoría de los animales se reproducen de manera sexual; mamíferos, aves, reptiles y aves, por ejemplo. Algunos, como las hidras, las esponjas y las estrellas de mar, se reproducen, además de sexualmente, de forma asexual.

- 2 a) Correcta. b) Correcta.
c) Incorrecta. d) Incorrecta.



- 5 El huevo de los reptiles y de las aves permite proteger al embrión de la desecación y de golpes leves, a la vez que permite el intercambio de gases con el ambiente. Además, provee al embrión de alimento.

Página 109



Respuestas a cargo del alumno.



En rumbo

- 1 b) En los animales vivíparos los nuevos individuos nacen de huevos. X.
En los animales vivíparos los nuevos individuos nacen del cuerpo de la madre.
c) En los animales ovulíparos la placenta conecta al embrión con la madre. X
En los animales ovulíparos el embrión se desarrolla fuera del cuerpo de la madre. En los animales vivíparos placentarios la placenta conecta al embrión con el cuerpo de la madre.
d) Todos los animales con fecundación interna tienen desarrollo directo. X
Hay animales con fecundación interna que tienen desarrollo indirecto, por ejemplo, los insectos.



Capítulo 8

Sostén y locomoción en plantas y animales

Página 110



Punto de partida

Se espera que los alumnos, sobre la base de sus conocimientos previos, puedan reconocer algunas características de las plantas y los animales con relación a su sostén y movimiento.

Página 113

- 1 Las estructuras de sostén de las plantas terrestres son la raíz y el tallo, y permiten que la planta se mantenga erguida.

- 2 Los tropismos y las nastias, se refieren a los movimientos de las plantas en respuesta a estímulos del ambiente. Los tropismos se relacionan con la dirección del movimiento, son permanentes y afectan el crecimiento de las plantas; las nastias son movimientos pasajeros y se dan de la misma manera, cualquiera que sea la dirección del estímulo.
- 3 Si no existieran los tropismos, las raíces de las plantas no crecerían hacia la tierra y el tallo no se desarrollaría hacia la luz, por ejemplo.

Página 115

- 1 Las esponjas no poseen esqueleto; poseen sustancias minerales internas que les dan rigidez.
- 2 Los cnidarios viven fijos a un sustrato o nadan en el agua. Los equinodermos se mueven utilizando sus pies ambulacrales y tienen el cuerpo protegido por placas internas. Los gusanos se mueven por medio de movimientos ondulatorios que realizan utilizando sus músculos. Los moluscos tienen cuerpo blando y muchos, como los caracoles, se desplazan moviendo su pie ventral. Otros moluscos, como el calamar, utilizan la propulsión a chorro.
- 3 El esqueleto hidrostático está formado por músculos que rodean a una cavidad central. Al contraerse y expandirse los músculos, el agua ingresa a la cavidad y le da diferentes formas. Así permite el movimiento de las distintas partes del cuerpo y el organismo se desplaza. Los cnidarios, los equinodermos, los gusanos y los moluscos poseen esqueleto hidrostático.

Página 117

- 1 Las patas articuladas permiten que las distintas partes que las componen se muevan de forma independiente y facilitan así la locomoción.
- 2 El cuerpo de los peces tiene forma alargada, que facilita el desplazamiento dentro del agua.

Página 119

- 2 Intervienen los músculos y huesos de la extremidad superior: bíceps, tríceps, radio, cúbito, húmero; y músculos y huesos de la mano.

Página 121



Experiencia

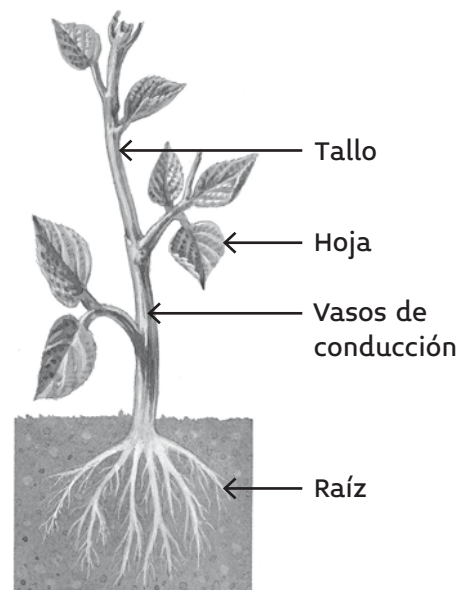
Se espera que los sorbetes que más se doblen sean los que tienen las formas de cubo y de pelota porque son los que dificultan más el desplazamiento en el agua. Se espera observar que el sorbete con la figura parecida a una raya no se doble porque esta forma, al igual que la forma de pez, es hidrodinámica.

Página 122

ACTIVIDADES FINALES

- 1 Todos los seres vivos se mueven porque, aun en aquellos cuyos movimientos son imperceptibles, como en las plantas y los animales más simples, hay alguna estructura de movimiento. Las plantas tienen movimientos lentos que no pueden ser percibidos por el ojo humano. Los animales simples, como las esponjas, por ejemplo, tienen estructuras muy pequeñas, que producen corrientes de agua y atrapan el alimento.

2



- 3 • Los artrópodos presentan exoesqueleto y patas articuladas, y los gusanos tienen esqueletos hidrostáticos y carecen de patas.
- Los insectos poseen tres pares de patas y el cuerpo dividido en tres segmentos: cabeza, tórax y abdomen; los arácnidos, en cambio, tienen cuatro pares de patas y el cuerpo dividido generalmente en cefalotórax y abdomen.
- Los poríferos se sostienen gracias a la presencia de sustancias que le dan dureza al saco; los cnidarios tienen esqueletos hidrostáticos.
- Los anfibios tienen las patas traseras más grandes que las delanteras (excepto las salamandras) y membranas interdigitales entre los dedos de las patas traseras, lo que les permite el desplazamiento tanto en la tierra como en el agua. Se desplazan saltando o nadando. Los reptiles tienen las cuatro patas

iguales, situadas a los costados del cuerpo (excepto las serpientes), y carecen de membranas interdigitales. Se desplazan caminando o corriendo.

- Los vertebrados poseen columna vertebral y un esqueleto óseo interno (excepto las rayas y los tiburones, cuyo esqueleto interno es cartilaginoso) y tienen extremidades adaptadas a sus respectivos ambientes; los equinodermos, en cambio, son invertebrados y tienen esqueleto hidrostático. Se desplazan gracias a la presencia de unos pequeños pies llamados *pies ambulacrales*, que no son extremidades.
- Los mamíferos se distinguen de las aves fundamentalmente porque estas últimas tienen las extremidades anteriores modificadas en forma de alas, adaptadas para el vuelo (salvo algunas, como los pingüinos, el kiwi y las aves corredoras), y tienen el cuerpo cubierto de plumas. Además tienen un tipo de huesos muy livianos, llamados huesos neumáticos, y poseen sacos aéreos; todas estas son adaptaciones al vuelo.

- 4 En el medio marino el desplazamiento puede ser por medio de esqueletos hidrostáticos, como en los cnidarios, gusanos y moluscos; gracias al accionar conjunto de un exoesqueleto articulado y a la musculatura, como en el caso de los artrópodos crustáceos; o puede ser gracias al accionar de un esqueleto interno articulado y a la musculatura, como en el caso de los peces y de los mamíferos acuáticos, como los manatíes, delfines y ballenas.

- 5 Invertebrados: Bicho bolita – Ciempiés – Escarabajo – Caracol – Lombriz.

Vertebrados: Jirafa – Ratón – Colibrí – Tortuga – Iguana – Hornero – Pez dorado.

Todos los vertebrados poseen columna vertebral y un esqueleto interno.

- 6 Las aves son animales que en su gran mayoría pueden volar, como el gorrión y el Tucán. También muchos insectos poseen alas y vuelan, como la mariposa y el mosquito.

- 7 Respuesta modelo: Los seres humanos pueden lavarse los dientes, leer, atarse los cordones de los zapatos, tejer un pulóver, escribir, cocinar, tipear un texto en un teclado, cebar mate.

La mayor parte de estas actividades están asociadas a la cantidad de movimientos diferentes que los seres humanos pueden hacer con las manos.

Página 123



Respuestas a cargo de los alumnos.



En rumbo

- Los **vasos** de **conducción** ayudan a las plantas **terrestres** a mantenerse erguidas. Los **invertebrados** no poseen **esqueleto interno**, pero tienen esqueletos **hidrostáticos** y **exoesqueletos**. Los **vertebrados**, en cambio, poseen esqueleto **interno**.

Capítulo 9

Las fuerzas

Página 124



Punto de partida

Se espera que los alumnos, sobre la base de sus conocimientos previos, puedan reconocer distintos tipos de fuerzas y su aplicación en la vida diaria.

Página 127

- 1 Las fuerzas b y c tienen la misma intensidad. Las fuerzas a y b tienen el mismo sentido. Las fuerzas a, b y c, tienen la misma dirección.

Página 129

- 1 a) Igual.
b) Contrario.
c) Una persona no se hunde por la fuerza de reacción que ejerce la Tierra sobre ella.
d) Dos fuerzas de igual dirección e intensidad, pero de sentido contrario, se anulan.

Página 131

- 1 Todos los cuerpos "flotarían" y no se caerían ni se apoyarían en el suelo.

2 Respuesta a cargo de los alumnos. Sugerencia: la masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo; el peso es la fuerza de gravedad con la que la Tierra u otro astro atrae a dicha masa.

3 El peso de una persona es menor en la Luna ya que esta tiene menor masa que la Tierra y, por lo tanto, ejerce menor fuerza de gravedad sobre un cuerpo. Por eso una persona en la Luna pesa menos que en la Tierra.

Página 133

1 Por ejemplo: Al caminar, la fuerza de rozamiento del piso se opone a nuestro movimiento.

2 En ausencia de rozamiento, los objetos caen por su propio peso, es decir, actúa sobre ellos la fuerza de la gravedad.

3 El rozamiento es una fuerza de contacto, porque ocurre entre cuerpos que se tocan.

Página 135

Ambas respuestas a cargo de los alumnos.

Página 137



Experiencia

1 a) El dinamómetro mide la fuerza peso.
b) Se espera que encuentren una relación proporcional entre el número de rayitas que se desplaza el resorte y la masa que contiene el baldecito, es decir la cantidad de monedas que contiene. A mayor cantidad de monedas, más se alargará el resorte. Es de esperar que, si al pesar una moneda el resorte se alarga una longitud dada, al pesar dos monedas el resorte se estire el doble de esa longitud, y así sucesivamente. Se espera que los alumnos reflexionen acerca de qué otras fuerzas puede medir el dinamómetro y diseñen alguna experiencia. Un dinamómetro colocado en posición horizontal, por ejemplo, puede medir la fuerza que realiza una persona que tira de su resorte.

Página 138

ACTIVIDADES FINALES

1 Caso 1. No se mueve.

Caso 2. Se mueve hacia la izquierda.

Caso 3. Se mueve hacia la derecha.

2 a) Cuando caminamos, la fuerza de **rozamiento** del piso se opone al desplazamiento.

b) El agua permite que algunos objetos floten, gracias a su fuerza de **empuje**.

c) Los cuerpos u objetos caen al suelo debido a la fuerza de **gravedad**.

d) Entre dos objetos que se tocan ocurre una fuerza de **contacto**.

3 La **b)** es incorrecta. El peso de un objeto es seis veces menor en la Luna que en la Tierra.

4 Izar la bandera se asocia con la polea. Subir una caja por una rampa, con el plano inclinado. Romper nueves con un rompenueces y sacar un clavo con una tenaza se asocian con la palanca.

5 a) Una persona cae en paracaídas. X

b) Un pájaro vuela por el aire. X

d) Una hoja cae desde un árbol. X

6 a) El agua se acumula en la parte inferior por la atracción de la fuerza de gravedad.

b) Al no actuar la fuerza de gravedad, el agua no se acumula en una parte en particular del globo, de manera que la forma del globo será irregular.

Página 139



ACTIVIDAD GRUPAL

Actividad a cargo de los alumnos. Se espera que aprendan a identificar la aplicación de las máquinas simples en la vida cotidiana.

En rumbo

a) Si se aplican dos fuerzas con igual dirección, intensidad y sentido, se anulan. X

b) El rozamiento y la gravedad son fuerzas de contacto. X