



**RECURSOS PARA
EL DOCENTE**

Ciencias

NATURALES

CABA



SANTILLANA


en movimiento

Ciencias

NATURALES

CABA

RECURSOS PARA EL DOCENTE

Ciencias naturales 5 Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recursos para el docente  *SANTILLANA en movimiento* es una obra colectiva, creada, diseñada y realizada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Mónica Pavicich, por el siguiente equipo:

Silvina Chauvin – Ana María Deprati – Fabián G. Díaz – Marisa S. do Brito Barrote – Ricardo Franco – María Cristina Iglesias – Mariana B. Jaul – Pablo J. Kaczor – Fernando A. Karaseur – Ana C. E. Sargorodschi (*Enseñar con secuencias didácticas*) – Graciela Pérez de Lois (*Evaluar en Ciencias naturales*)

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

Índice

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

Jefa de arte: Silvina Gretel Espil.
Diagramación: Diego Ariel Estévez y Exemplarr.
Corrección: Marta Castro.
Fotografía: Archivo Santillana, Getty Images Sales Spain.

© 2016, EDICIONES SANTILLANA S.A.
Av. Leandro N. Alem 720 (C1001AAP), CABA, Argentina.
ISBN: 978-950-46-5119-2
Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723.
Impreso en Argentina. *Printed in Argentina.*
Primera edición: octubre de 2016.

Ciencias naturales 5 Ciudad Autónoma de Buenos Aires : recursos para el docente / Silvina Chauvin ... [et al.] . - 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Santillana, 2016.
32 p. ; 28 x 22 cm. - (Santillana en movimiento)

ISBN 978-950-46-5119-2

1. Ciencias Naturales. 2. Escuela Primaria. I. Chauvin, Silvina
CDD 372.357

Este libro se terminó de imprimir en el mes de octubre de 2016, en Artes Gráficas Rioplatense, Corrales 1393, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.



SANTILLANA

en movimiento


Recursos para la planificación


Propósitos generales de la enseñanza

- Acercar a los alumnos al conocimiento científico en relación con los seres vivos, los materiales, el mundo físico, y la Tierra y el Universo.
- Buscar información en diferentes fuentes sobre los distintos temas y sistematizarla de diversas maneras (resúmenes, esquemas, mapas conceptuales, etc.).
- Intercambiar y discutir ideas, procedimientos y resultados en Ciencias naturales.
- Realizar actividades individuales y grupales relacionadas con las Ciencias naturales que incluyan: formulación de preguntas, anticipación de resultados, manipulación de instrumental, observación, registro y discusión de resultados.
- Promover la participación y la responsabilidad personal y grupal.
- Fomentar el respeto, la solidaridad entre compañeros y el trabajo colaborativo.

Contenidos		Situaciones de enseñanza
Capítulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos
BLOQUE I: LOS SERES VIVOS		
1	<p>Todos los seres vivos están formados por células. Algunos presentan muchas células y otros son unicelulares. La invención del microscopio fue muy importante para el avance de los conocimientos sobre los seres vivos.</p>	<p>Identificación de las características comunes a todos los seres vivos. Descripción de los instrumentos utilizados para la observación de seres vivos. Identificación de partes de un microscopio. Observación de imágenes de células e identificación de sus componentes. Distinción entre los organismos unicelulares y pluricelulares. Presentación de los diferentes niveles de organización en los organismos pluricelulares.</p>
2	<p>Los microorganismos son seres vivos unicelulares.</p>	<p>Presentación histórica acerca del descubrimiento de los microorganismos. Clasificación y descripción de sus características. Explicación de las funciones vitales en los microorganismos. Distinción entre microorganismos beneficiosos y perjudiciales para la salud.</p>
Los microorganismos	<p>Reconocimiento de los diferentes grupos de microorganismos. Descripción de los niveles de organización y de las funciones vitales de los microorganismos. Distinción de microorganismos perjudiciales y beneficiosos para la salud. Técnicas y habilidades: realizar observaciones a través del microscopio.</p>	<p>Presentación histórica acerca del descubrimiento de los microorganismos. Clasificación y descripción de sus características. Explicación de las funciones vitales en los microorganismos. Distinción entre microorganismos beneficiosos y perjudiciales para la salud.</p>
Valores		
Entre todos	<p>CONTENIDOS TRABAJADOS Responsabilidad y compromiso frente al cuidado de uno mismo y de los demás. Responsabilidad en el cuidado del ambiente. Solidaridad.</p>	<p>PROPUESTAS DE TRABAJO Reflexión sobre el compromiso, la responsabilidad y el cuidado de sí mismos y de los demás. Presentación de situaciones cotidianas con el objetivo de valorar la importancia de cuidar el ambiente mediante un cambio en las costumbres. Organización de una campaña con el fin de concientizar a la comunidad educativa de la necesidad de cuidar el ambiente.</p>

Contenidos		Situaciones de enseñanza
Capítulo	Alcance de contenidos	
<p>3</p> <p>Los biomateriales y la alimentación</p> <p>Todos los seres vivos están formados por la misma clase de materiales, llamados biomateriales. Los científicos han ideado métodos para conocerlos. Todos los seres vivos requieren biomateriales para construirse a sí mismos.</p>	<p>Introducción a la idea de alimento, comida, biomateriales y nutrientes. Enumeración de diversos biomateriales y nutrientes. Familiarización con el concepto de alimentación saludable. Lectura de la información en envases de alimentos. Información sobre las consecuencias para la salud de mantener una alimentación desbalanceada.</p> <p>Técnicas y habilidades: recolectar e interpretar datos experimentales.</p>	<p>Distinción entre comida, alimento, biomaterial y nutriente. Identificación de las funciones de los biomateriales y los nutrientes. Lectura de la información nutricional en la etiqueta de los alimentos. Lectura y análisis de gráfico que representa una alimentación saludable.</p>
<p>4</p> <p>La nutrición de los seres vivos</p> <p>Todos los seres vivos requieren biomateriales para construirse a sí mismos. Los animales los obtienen consumiendo otros seres vivos. Las plantas fabrican su alimento.</p>	<p>Descripción de diferentes tipos de nutrición en los seres vivos. Comparación de las estrategias de nutrición en los diferentes grupos de animales. Introducción a la idea de que las plantas fabrican sus propios biomateriales.</p> <p>Técnicas y habilidades: formular hipótesis.</p>	<p>Distinción entre formas de nutrición de los seres vivos. Clasificación de los animales de acuerdo con su tipo de nutrición y con la forma en que obtienen su alimento. Distinción de la adaptación que poseen los aparatos bucales de los animales para la alimentación. Descripción de la alimentación en las plantas.</p>
Valores		
<p>Entre todos</p> <p></p> <p>CONTENIDOS TRABAJADOS Respeto por el otro y diversidad de opiniones. Tolerancia a diferentes modos de pensar. Valoración de la participación y el compromiso con otros. Responsabilidad y compromiso frente al cuidado de uno mismo y de los demás.</p>		<p>PROPUESTAS DE TRABAJO Presentación de diversas situaciones cotidianas que tengan por objetivo escuchar al otro y no juzgar su postura. Presentación de situaciones para valorar la participación y compromiso con otros. Reflexión sobre el cuidado personal y el de los demás.</p>
BLOQUE II: LOS MATERIALES		
<p>5</p> <p>El calor y los materiales</p> <p>La temperatura de los cuerpos solo puede establecerse por medio de un termómetro. El calor se transfiere de un cuerpo a otro, de diversas maneras, hasta alcanzar el equilibrio térmico. Existen materiales conductores y aislantes del calor.</p>	<p>Familiarización con el uso correcto del termómetro. Distinción entre el termómetro clínico y el de laboratorio. Introducción a la idea de transferencia de calor y equilibrio térmico. Identificación de materiales conductores y aislantes del calor.</p> <p>Técnicas y habilidades: diferenciar datos cualitativos y cuantitativos.</p>	<p>Descripción del concepto de temperatura. Instrumentos de medición de la temperatura y escala termométrica. Reconocimiento de las partes de un termómetro. Comparación entre termómetros clínico de bulbo, de laboratorio y ambiental. Distinción entre las diferentes formas de transferencia del calor. Explicación del concepto de equilibrio térmico mediante ejemplos cotidianos. Clasificación de los materiales según transmitan o no el calor: conductores y aislantes térmicos.</p>

Contenidos		Situaciones de enseñanza
Capítulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos
<p>6</p> <p>El calor y los estados de agregación</p>	<p>Los materiales pueden presentarse en diferentes estados, cada uno con sus características. Los materiales experimentan diferentes cambios por efecto del calor. En los cambios de estado el material sigue siendo el mismo.</p>	<p>Identificación de las características de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos. Comparación entre las propiedades de los sólidos, los líquidos y los gases. Interpretación de los distintos tipos de cambios de estado de agregación. Aplicación de los cambios de estado en la ciencia y la vida cotidiana.</p>
Valores		
<p>Entre todos</p> 	<p>CONTENIDOS TRABAJADOS</p> <p>Responsabilidad. Solidaridad. Importancia del diálogo.</p>	<p>PROPUESTAS DE TRABAJO</p> <p>Observación y análisis de diversas situaciones cotidianas vinculadas con promover el compromiso y la responsabilidad para cuidar el ambiente y los recursos energéticos.</p>
BLOQUE III: EL MUNDO FÍSICO		
<p>7</p> <p>Fuentes y propagación del sonido</p>	<p>Las vibraciones se trasladan a través de los materiales. A la propagación de la vibración se la llama onda sonora. El eco o rebote ocurre cada vez que el sonido se encuentra con un material diferente que no lo absorbe.</p>	<p>Distinción de fuentes sonoras y el fenómeno de oír o escuchar. Diferenciación entre fuente sonora natural y artificial. Descripción de las condiciones para que haya sonido. Producción de sonidos por vibración de diferentes objetos. Descripción de las condiciones para que el sonido se propague. Comparación de la propagación del sonido en sólidos, líquidos y gases. Comparación de la velocidad del sonido en diferentes medios de propagación. Análisis del fenómeno del eco.</p>
<p>8</p> <p>La diversidad de sonidos</p>	<p>Hay sonidos fuertes y débiles, dependiendo de la intensidad con que vibra su fuente. La intensidad de un sonido se puede amplificar. Los sonidos, según el tono, se clasifican en graves y agudos. Descripción de diversos instrumentos musicales. La resonancia como modo de amplificar el sonido y modificar su timbre.</p>	<p>Reconocimiento de las cualidades del sonido. Descripción de la amplificación del sonido mediante diferentes dispositivos. Definición de la intensidad del sonido y las unidades en que se mide. Comparación entre un megáfono simple y uno electrónico. Relación entre la vibración de una fuente sonora y las propiedades del sonido. Identificación de la producción de sonidos en diferentes instrumentos musicales. Análisis de la producción de sonidos de una guitarra.</p>

Contenidos		Situaciones de enseñanza
Capítulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos
<p>9</p> <p>La percepción de los sonidos</p>	<p>El sonido se percibe cuando nuestro oído recibe una onda sonora que se propaga por diferentes medios.</p> <p>Técnicas y habilidades: realizar un informe experimental.</p>	<p>Definición del concepto de resonancia acústica.</p> <p>Identificación de la estructura del oído en imágenes y descripción del mecanismo de la audición humana.</p> <p>Presentación de los sonidos audibles para el ser humano y otros seres vivos.</p> <p>Análisis de casos sobre percepción de infrasonidos y ultrasonidos.</p> <p>Reconocimiento de las causas de contaminación sonora.</p>
Valores		
<p>Entre todos</p> 	<p>CONTENIDOS TRABAJADOS</p> <p>Respeto y cuidado por el espacio público.</p> <p>Solidaridad entre las personas que comparten los mismos espacios.</p> <p>Reflexión acerca del respeto por los otros y la búsqueda de acuerdos.</p>	<p>PROPUESTAS DE TRABAJO</p> <p>Elaboración de una propuesta con cinco consejos de convivencia con el fin de compartir espacios de manera respetuosa.</p> <p>Análisis de diversos ejemplos que promuevan la reflexión acerca de que los espacios comunes deben respetarse y cuidarse para que puedan ser compartidos por todos.</p>
BLOQUE IV: LA TIERRA Y EL UNIVERSO		
<p>10</p> <p>La forma de la Tierra</p>	<p>La Tierra es un geóide; está cubierta en su mayor parte por agua y rodeada por una capa de aire.</p> <p>Las “longitudes características” son medidas de la Tierra.</p> <p>Como todos los astros del Universo, la Tierra ejerce una fuerza de atracción.</p> <p>El peso de las cosas que están cerca de la Tierra se debe a la fuerza de gravedad.</p>	<p>Revisión histórica de las ideas sobre la forma de la Tierra.</p> <p>Descripción de la Tierra vista desde el espacio.</p> <p>Reconocimiento de la forma real de la Tierra.</p> <p>Análisis de las mediciones de la Tierra, circunferencias y diámetros.</p> <p>Reflexión sobre la gravedad, los conceptos “arriba”, “abajo” y la fuerza peso.</p>
<p>11</p> <p>El cielo visto desde la Tierra</p>	<p>El cielo se ve distinto desde diferentes puntos de la Tierra.</p> <p>Mirando desde la Tierra, las estrellas y los planetas parecen moverse.</p> <p>Las estrellas siempre conservan la distancia entre ellas.</p> <p>La Luna es el satélite natural de la Tierra, brilla al reflejar la luz del Sol.</p>	<p>Observación del cielo nocturno y diurno.</p> <p>Lectura e interpretación de gráfico de movimiento aparente del Sol en diferentes momentos del año.</p> <p>Análisis de las sombras generadas por el Sol con el fin de comprender los movimientos aparentes del Sol.</p> <p>Explicación del uso de un gnomon y análisis de la relación entre las sombras que produce y la posición del Sol.</p> <p>Descripción de la constelación de Orión y su relación con “Las Tres Marías”.</p> <p>Comparación de los movimientos del Sol y las estrellas con el movimiento errante de los planetas cercanos a la Tierra.</p>

Contenidos		Situaciones de enseñanza
Capítulo	Ideas básicas	Alcance de contenidos
<p>12</p> <p>Los movimientos reales de la Tierra</p>	<p>La Tierra tiene movimientos de rotación y traslación. Los movimientos de rotación están relacionados con los períodos de luz y oscuridad y los de traslación, con las estaciones del año.</p>	<p>Análisis de dibujo y textos, e identificación de los efectos de la rotación terrestre.</p> <p>Modelización de la medición del tiempo en función de la rotación terrestre.</p> <p>Interpretación de textos y dibujos sobre los movimientos de traslación y las estaciones.</p> <p>Interpretación gráfica de los arcos solares en distintas épocas del año en el hemisferio Sur.</p> <p>Interpretación de un dibujo del movimiento de traslación de la Tierra para explicar la sucesión de las estaciones.</p> <p>Lectura de gráficos de incidencia de los rayos solares en diferentes partes de la Tierra.</p> <p>Análisis de esquemas de movimientos terrestres y de la duración del día y la noche en las diferentes estaciones.</p>
<p>13</p> <p>El Sistema Solar</p>	<p>El Sol, que es una estrella, y los astros que lo acompañan forman el Sistema Solar.</p> <p>Los planetas del Sistema Solar tienen diferentes características, se mueven alrededor del Sol y giran sobre sí mismos.</p>	<p>Presentación de los componentes del Universo.</p> <p>Descripción y caracterización de la Vía Láctea.</p> <p>Análisis de los componentes del Sistema Solar.</p> <p>Distinción entre planetas interiores y exteriores.</p> <p>Caracterización de los planetas del Sistema Solar.</p> <p>Análisis de unidades empleadas en la medición de distancias terrestres y astronómicas.</p> <p>Reflexión acerca de la utilidad de trabajar con unidades astronómicas.</p> <p>Descripción de los movimientos planetarios y de la duración de la traslación y de la rotación de cada planeta presentada en un cuadro comparativo.</p> <p>Elaboración de un cuadro con las características de los componentes del Sistema Solar.</p> <p>Elaboración de un cuadro comparativo con los diámetros de los planetas y la distancia al Sol.</p> <p>Investigación sobre la clasificación de galaxias.</p>
<p>Entre todos</p> <p>CONTENIDOS TRABAJADOS</p> <p>Valoración del trabajo propio y del ajeno.</p> <p>Respeto por los derechos de las personas y valoración de la necesidad de integrarlas.</p>		<p>PROPUESTAS DE TRABAJO</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas en las que se ponga en evidencia la importancia de generar actitudes responsables y cooperativas que promuevan el cuidado del ámbito escolar y la valoración del trabajo de todos.</p>
<p>Valores</p>		

Evaluación

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

Enseñar con secuencias didácticas

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

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

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

La secuencia de clase, una construcción didáctica

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

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

- se plantee como objetivos de aprendizaje tanto conceptos como competencias científicas (*y no solo conceptos*);
- se construya sin dejar de lado las ideas iniciales de los chicos surgidas a partir de observaciones o experiencias personales, que poco tienen que ver —generalmente— con la visión científica de la que el docente necesita que sus alumnos se apropien. Esas ideas irán cambiando con la mediación docente, se irán formando ideas cada vez más abarcativas, en una progresión de aprendizaje de lo particular y concreto a lo más general y abstracto. Por eso es importante que las ideas previas de los alumnos se conozcan al comenzar la secuencia y se tengan en cuenta al momento de evaluar los aprendizajes;
- parta de aquellos aspectos que puedan resultar más cercanos para los chicos, en lugar de la lógica consolidada de las disciplinas. La tarea de enseñar ciencias consiste en realizar la “transformación” de los modelos científicos a modelos de la ciencia escolar;
- tenga instancias de trabajo en equipo y de pares. Se aprende con el intercambio de ideas con el otro y con la rotación de roles.

- contemple, especialmente en el primero y en el segundo ciclo de la escolaridad, la acción física directa sobre los objetos y los materiales. La experiencia con el objeto real lleva gradualmente a la construcción de ideas abstractas, un proceso en el que el lenguaje tiene un papel clave.
- utilice recursos variados como actividades experimentales, trabajo con textos, análisis de experiencias históricas, juegos, etcétera.
- no priorice solo la adquisición de terminología sino que esa terminología sea el producto final, luego de un proceso de construcción de ideas, para poder llenarla de significados. La secuencia debería permitir a los chicos primero acercarse al fenómeno, luego a la idea y, por último, ponerle nombre.
- contemple actividades de evaluación. En el momento en que un docente se dispone a pensar cómo enseñar lo que quiere enseñar, debe plantearse también cómo evaluará aquello que se planteó como objetivo.

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

Notas

Secuencia didáctica de clase

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

Al planificar la secuencia, necesitamos preguntarnos:

- *¿Qué me propongo que mis alumnos aprendan en esta clase?* Plantear los objetivos de aprendizaje de la clase, tanto conceptos en términos de ideas clave como de desarrollo de competencias o modos de conocer. (Ver el ejemplo de la página 10).
- *¿De cuánto tiempo necesito disponer?* Estimar el tiempo calculando cuánto demandará en términos de horas, bloques o encuentros.
- *¿Con qué materiales cuento? ¿Cuáles me faltan? ¿Cuáles tiene la escuela, cuáles llevo a clase y cuáles pido a mis alumnos?* Realizar un listado detallado del material necesario incluyendo no solo todos los materiales concretos sino también los textos escritos o audiovisuales y demás recursos.

Secuencia en acción

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

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

1. Apertura: inicio de la clase

¿Qué saben mis alumnos acerca de lo que quiero enseñar?

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

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

2. Desarrollo

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

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

Con estas actividades se construyen nuevos contenidos a partir de nuevas preguntas “investigables” que plantea el maestro teniendo en cuenta los resultados de la

exploración de ideas hecha en las actividades iniciales. Los chicos aprenderán así que, para responder las preguntas, no alcanza con lo que saben en el aquí y ahora. Necesitarán aprender a trabajar con la incertidumbre, a entender que hay cosas que todavía no saben, cuya respuesta tendrán que buscar “haciendo ciencia”, acompañados por su docente.

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

3. Cierre

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

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

4. Evaluación y autoevaluación

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

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

5. Ampliación del “universo” de las conclusiones

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

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

(*) Wynne Harlen, profesora de la Universidad de Bristol, Reino Unido. *Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación*, disponible en goo.gl/AjFE5D, consultado en septiembre de 2016.

Una secuencia para los alimentos y la salud

Antes de planificar la secuencia de clase, echemos un vistazo a los contenidos seleccionados: los alimentos y la salud.

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

- **Grado/año:** 5.º.
- **NAP:** el reconocimiento de la importancia de la alimentación para la salud, sobre la base de la composición de los alimentos y sus funciones en el organismo. El mejoramiento de la dieta entendiendo el contexto sociocultural.
- **Eje/bloque/núcleo:** seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios.

Breve marco de referencia conceptual

Algunos contenidos teóricos se encuentran en el capítulo 3. El docente podrá utilizar también la siguiente información:

- Todos los seres vivos necesitamos alimentos para vivir.
- Un alimento es toda aquella sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que aportan los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos.
- Los alimentos contienen nutrientes, como los carbohidratos, las proteínas, los lípidos, las vitaminas y los minerales.
- Las **proteínas** son esenciales para el crecimiento y la reparación de tejidos, el buen funcionamiento y la estructura de todas las células de nuestro organismo. Los **carbohidratos** aportan energía. Los **lípidos** constituyen la principal reserva energética, protegen a los órganos internos y funcionan como aislante térmico. Las **vitaminas** y los **minerales** cumplen diversas funciones de fundamental importancia para los seres vivos.
- Cada alimento contiene nutrientes en diferentes proporciones, por eso necesitamos comer gran variedad de alimentos. Los requerimientos nutricionales cambian en calidad y cantidad de acuerdo con la edad y las actividades que realizan las personas.
- Nutrición y alimentación no son sinónimos. La nutrición hace referencia a los nutrientes que componen los alimentos y al conjunto de procesos involuntarios de los sistemas de nutrición de nuestro cuerpo. La alimentación, en cambio, es un conjunto de actos voluntarios que abarcan la elección del alimento, cómo lo preparamos y lo comemos. Por otra parte, es imprescindible que los alimentos no se deterioren por la acción de microorganismos, ya que pueden ocasionar **enfermedades de transmisión alimentaria** (ETA). Para evitar esto, existen diferentes métodos de conservación de los alimentos.

Antes de empezar

¿Qué es importante trabajar antes de empezar?

- Características de los seres vivos.
- Nutrición vegetal y animal.
- Microorganismos.

Comenzamos: las preguntas investigables

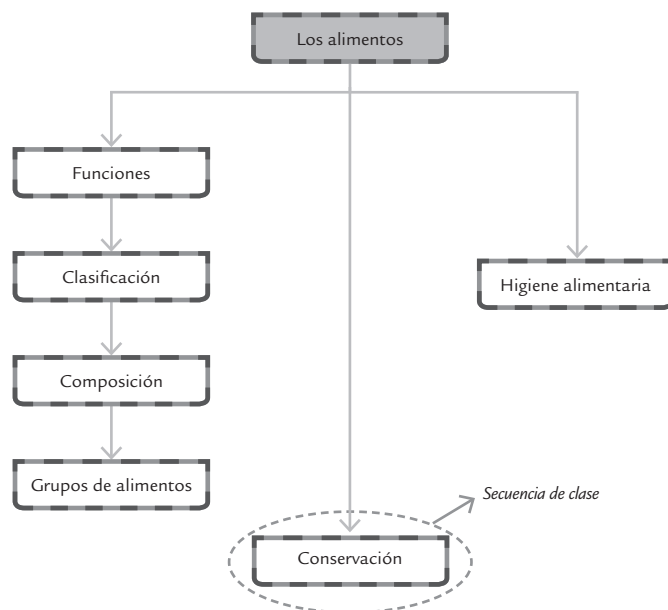
Algunas preguntas que se responden al abordar los contenidos referidos a los alimentos y la salud en las diferentes clases.

- **Clase 1:** ¿Qué alimentos comemos? ¿Por qué es importante ingerirlos? ¿Qué tienen en común los alimentos que comemos? ¿Por qué podemos comer algunas cosas y otras no? ¿Para qué usa mi cuerpo lo que como?
- **Clase 2:** ¿De dónde se obtienen los alimentos? ¿Cómo podrían clasificarse de acuerdo con su origen, el envasado, el estado de procesamiento, etcétera?
- **Clase 3:** ¿De qué materiales están “hechos” los alimentos? ¿Todos los alimentos contienen los mismos nutrientes? ¿Qué nos aporta cada tipo de nutriente? ¿Cómo se sabe qué nutrientes posee cada alimento?
- **Clase 4:** ¿Cómo deberíamos alimentarnos saludablemente? ¿Todos deberíamos comer los mismos alimentos? ¿En qué cantidades? ¿Debemos excluir ciertos alimentos o comer de todo? ¿Qué nos aportan los distintos grupos de alimentos de la “gráfica de la alimentación diaria” propuesto por las *Guías alimentarias para la población argentina*?

Seleccionamos estas preguntas para armar una secuencia de clase.

Clase 5: ¿Qué significa que un alimento tenga fecha de vencimiento? ¿Por qué se descomponen los alimentos? ¿Cómo se pueden conservar en buen estado por más tiempo?

- **Clase 6:** ¿Por qué los alimentos se envasan de diferentes formas? ¿Qué relación hay entre el tipo de envase y la conservación del alimento? ¿Qué medidas de higiene se necesita implementar para preparar alimentos? ¿Qué son las enfermedades de transmisión alimentaria? ¿Cómo podemos evitarlas?



Secuencia de la clase 5 en acción

Para el desarrollo de esta clase, cabe preguntarse:

- ¿Qué me propongo que mis alumnos aprendan en esta clase?
 - Que los alimentos se descomponen por la acción de microorganismos (**idea clave**).
 - Que los métodos de conservación tienen relación directa con las condiciones de vida de los microorganismos (**idea clave**).
 - A utilizar variables en un experimento y relacionar los resultados obtenidos (**competencia científica**).
 - A elaborar hipótesis y predicciones y a comprobarlas o rechazarlas a la luz de los resultados obtenidos (**competencia científica**).
 - A registrar datos (**competencia científica**).
 - A intercambiar ideas, discutir los resultados y elaborar generalizaciones (**competencia científica**).
- ¿Qué preguntas investigables deberían responder?
 - ¿Qué significa que un alimento tenga fecha de vencimiento?
 - ¿Por qué motivo se descomponen los alimentos?
 - ¿Cómo se pueden conservar en buen estado por más tiempo?
- ¿De cuánto tiempo estimado necesito disponer para esta clase?
 - Aproximadamente, cuatro horas de clase, más una hora para observación del registro de resultados experimentales y la elaboración de conclusiones.
- ¿Qué materiales se necesitan?
 - Los materiales que figuran en la actividad experimental.
 - Variada cantidad de envases de alimentos percederos y no percederos.

1. Apertura

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

Al iniciar esta clase contamos con alumnos/as que ya tienen muchas cosas para decir sobre los alimentos. En las clases anteriores fueron trabajando varias ideas clave, tales como:

- Que nuestros alimentos provienen de otros seres vivos y de los minerales.
- Que nos aportan materiales para crecer y reparar tejidos y la energía necesaria para realizar nuestras funciones biológicas y las actividades diarias.
- Que contienen nutrientes como carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales en diferentes proporciones y que cumplen distintas funciones dentro de nuestro cuerpo.
- Que los grupos de alimentos tienen composición nutricional similar y son reemplazables entre sí.
- Que la alimentación debe ser nutricionalmente completa y equilibrada.
- Que los requerimientos nutricionales cambian en cantidad y calidad de acuerdo con la edad y las actividades que realizan las personas.

Valdrá la pena, entonces, tomarse un tiempo para realizar un repaso presentándoles a los alumnos alguna actividad para resolver, por ejemplo sobre alimentación saludable.

Sabemos que la alimentación saludable comienza con un buen desayuno. Desayunar significa “sacarse” el ayuno de toda la noche. Al despertarnos, necesitamos incorporar materiales y recuperar energía para ponernos en funcionamiento.

Les presentamos un desayuno típico de Gran Bretaña y otro de Japón. ¿Qué desayuno es más saludable? ¿Por qué?

La mitad del grado analizará uno y la otra mitad, el otro, utilizando para ello la “gráfica de la alimentación saludable” propuesta por las Guías alimentarias para la población argentina, y compararemos los resultados.

Gran Bretaña

- Panceta o jamón.
- Huevos fritos.
- Salchichas de cerdo.
- Fruta.
- Té con leche.

Japón

- Arroz con vegetales.
- Miso (caldo sobre la base de porotos de soja y cereales).

GRUPOS ALIM.	1. Legumbres, cereales, papa, pan y pastas	2. Verduras y frutas	3. Leche, yogures y quesos	4. Carnes y huevos	5. Aceites, frutas secas y semillas	6. Dulces y grasas
Panceta				x		

A la hora de justificar si estos desayunos son o no saludables, estimule a los chicos para que incorporen en su argumentación el vocabulario aprendido. Seguramente dirán que ninguno de los dos desayunos es equilibrado, ya que el de Gran Bretaña contiene solo alimentos de los grupos 4 y 5 —es decir, con alto nivel de lípidos y proteínas— y el de Japón solo contempla alimentos de los grupos 1 y 2, con alto nivel de hidratos de carbono, vitaminas y minerales.

Para completar este repaso evaluativo, testeé si con esta consigna de trabajo reconocen que los alimentos del mismo grupo pueden ser reemplazados entre sí.

Notas

Volviendo a nuestros propios desayunos, ¿qué alimentos conviene incluir en un desayuno saludable? Cada uno de ustedes arme tres variantes de desayuno equilibrado combinando los alimentos que figuran en la grilla.

Un vaso de jugo de naranja	Un huevo	Dos tajadas de pan	Una hamburguesa casera
Un licuado	Una porción de dulce de batata	Tres fetas de queso	Galletitas dulces
Un vaso de leche	Una fruta de estación	Una salchicha	Tres tostadas
Un vaso de jugo de zanahoria	Una porción de cereales	Galletitas saladas	Tomate
Té, cacao o mate con leche	Avena arrollada con leche	Frutillas	Arroz con leche
Un yogur	Una porción de nueces o pasas de uva	Jamón	Pochoclo
Una porción de manteca	Una porción de mermelada	Una porción de miel	Una porción de chuño (leche espesada con fécula de maíz)

Esta instancia puede ser enriquecida con una actividad efectiva a la hora del cambio de hábitos: la de elaborar un recetario de desayunos para que los chicos lleven a sus hogares. También se podrá organizar un desayuno saludable en la escuela.

2. Desarrollo

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

MOMENTO DE EXPLORACIÓN DE IDEAS

Luego del repaso con estas dos actividades asociadas con el desayuno u otra situación que se elija, exploraremos sus ideas preguntando:

¿Por qué se descomponen los alimentos? ¿Cómo se pueden conservar en buen estado por más tiempo?

Pídales a los chicos que intercambien opiniones con sus compañeros y pase por los grupos para escuchar sus intercambios. Intervenga repreguntando para animarlos a ampliar sus puntos de vista. Por ejemplo, cuando contesten “se ponen viejos”, pregunte qué es lo que hace que se “pongan viejos”, cuál es la causa de que se descompongan.

También, seguramente nombrarán la refrigeración de los alimentos como único método de conservación.

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

MOMENTO DE PUESTA EN PRÁCTICA DE ESTRATEGIAS PARA EVOLUCIONAR LAS IDEAS

Es poco probable que en esta etapa de la secuencia asocien la descomposición de los alimentos con la proliferación de microorganismos. Sería bueno, entonces, que comenzáramos a utilizar el abanico de estrategias para que entiendan

por qué son efectivos los métodos que se utilizan para conservar alimentos.

Pídales que analicen dos envases de alimentos, uno perecedero y el otro no, enfocando su atención tanto en la fecha de elaboración como en la de vencimiento.

Busquen envases de un producto perecedero y uno no perecedero. Lean la fecha de elaboración y de vencimiento de cada envase. ¿En cuál de los alimentos la fecha de vencimiento está más cercana a la de elaboración? ¿Para qué nos servirá tener en cuenta ese dato?



Imágenes de un producto perecedero (leche) y uno no perecedero (fideos).

Cuénteles que los alimentos también pueden clasificarse por su tiempo de vida útil. Introduzca la terminología “**perecederos**” y “**no perecederos**”. Pídales que, analizando los envases, los separen en estos dos conjuntos no sin antes decidir, entre todos, cuál será el límite de tiempo para considerarlos en uno u otro conjunto. Y luego invítelos a analizar sus características:

¿Qué semejanzas encuentran entre los alimentos no perecederos? ¿Qué semejanzas encuentran entre los alimentos perecederos?

Mediante una reflexión guiada, ayúdelos a enfocar su mirada en la baja cantidad de agua, en la alta cantidad de azúcar o de sales, en el agregado de vinagre, etc., que poseen los alimentos no perecederos.

Haga lo mismo con los alimentos perecederos señalando la cantidad de agua, de azúcar o de sal. Y observen las frases de las etiquetas tales como “Manténgalo refrigerado”, “Una vez retirado de la heladera consúmalo en el día”.

Con estas actividades, los chicos estarán incorporando información que, aunque por ahora aparezca desorganizada, terminará siendo fundamental a la hora de relacionar las características de los alimentos con las condiciones que necesitan los microorganismos para desarrollarse y la eficacia de los métodos para conservarlos. Resuma con ellos: los alimentos que más rápido se descomponen son los “húmedos” o con altas concentraciones de agua, los que no tienen altas concentraciones de azúcar, los que necesitan estar refrigerados o congelados, los que no están excesivamente salados, los que no están en vinagre.

MOMENTO DE INTRODUCCIÓN DE NUEVA INFORMACIÓN

Con el objetivo de introducir los microorganismos como “responsables” de la descomposición de los alimentos, proponga que los chicos se enfoquen en la variedad de leches y analicen sus envases.

¿Qué diferencias encuentran entre estas leches en cuanto al proceso de elaboración? ¿Cuáles tienen períodos mayores de conservación? ¿Cuáles tienen que ser mantenidas en la heladera?



Leche larga vida.
Esterilizada y
homogeneizada.



Leche
pasteurizada.



Leche en polvo
o deshidratada.

Rápidamente encontrarán en sus envases las palabras “pasteurizada”, “esterilizada”, “deshidratada”. Proponga que se busque el significado o, mejor aun, tenga a mano las definiciones.

- **Pasteurización:** calentamiento necesario para la *destrucción de la gran mayoría de microorganismos patógenos*. Se utilizan temperaturas menores a 100 °C. Este proceso limita la conservación del producto a un número breve de días, y debe ser mantenido refrigerado.
- **Esterilización:** calentamiento a altas temperaturas y bajo presión, necesario para la *destrucción completa de todo tipo de microorganismo*. El producto esterilizado en envase adecuado no requiere refrigeración. La leche esterilizada es la comúnmente llamada “larga vida”. Se la somete a un proceso de **ultrapasteurización**, conocido también por la sigla **UAT** (*Ultra Alta Temperatura*).
- **Deshidratación:** proceso de evaporación del agua que contiene la leche *previamente pasteurizada* para aumentar su vida útil ya que, sin agua, *no se desarrollan microorganismos* y se facilita el transporte. La leche deshidratada (leche en polvo) no necesita refrigeración.

Proponga a los alumnos la lectura de material complementario sobre las transformaciones de los alimentos producidas por los microorganismos con el fin de corroborar los conocimientos adquiridos, ampliarlos e introducir nueva terminología.

MOMENTO DE COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL

Proponga a sus alumnos que, en grupos pequeños, diseñen un experimento para comprobar la eficacia de algunos de los métodos de conservación.

¿Cuáles de los diferentes métodos de conservación permiten aumentar la vida útil del pepino?

Materiales:

- 4 pepinos cortados en rodajas.
- Vinagre.
- Vaporera.
- Olla.
- Pimienta.
- Sal gruesa.
- Aceite.
- Un cuchillo.
- Etiquetas autoadhesivas.
- 5 frascos de vidrio limpios, con tapa y etiquetados.
- Platos descartables.

Procedimiento:

- 1.º Luego de lavar los pepinos y cortarlos en rodajas, se los coloca en una vaporera durante unos minutos hasta que cambien de color, y se introduce la misma cantidad en cada frasco (dejando una muestra de pepino fresco a la intemperie y otra en la heladera).
- 2.º Se agrega, al frasco 1, vinagre; al 2, agua; al 3, sal gruesa; al 4, azúcar; y al 5, aceite.
- 3.º Después de taparlos, se escribe en la etiqueta la fecha de elaboración y los ingredientes que contiene cada uno. Luego, se ubican en un lugar fresco y seco.
Intercambien ideas sobre los cambios observados, enfocando su atención hacia las características del pepino y del medio de conservación. Propóngales a los chicos que diseñen una tabla de registro teniendo en cuenta estas anticipaciones.
Luego de quince días y después de analizar los resultados, se elabora la conclusión.

3. Cierre

- ¿Cómo ayudo a mis alumnos a sintetizar las ideas clave aprendidas?
Organice el cierre retomando la pregunta inicial. Pídales a los chicos que redacten un texto con las ideas clave aprendidas y armen una cartelera con consejos sobre cómo conservar los alimentos.

4. Evaluación y/o autoevaluación

- ¿Qué situaciones propongo, al terminar la secuencia, que favorezcan la comparación de lo aprendido con las ideas previas de los chicos?
Por último, vuelva al papel afiche inicial con las ideas previas de los chicos y pregúnteles:

¿Cuáles de estas ideas que tenían inicialmente han cambiado? ¿Qué respuestas darían ahora?

5. Ampliación del “universo” de la conservación de los alimentos

- ¿Qué recursos utilizo para ampliar la información y/o invitar a plantearse nuevas preguntas investigables?

Este tema dispara nuevas preguntas investigables, por ejemplo: ¿qué relación hay entre el tipo de envase y la conservación del alimento? o ¿cómo intervienen los microorganismos en la elaboración de algunos alimentos como el pan? Dejamos a ustedes la decisión de acompañar a sus alumnos en estas nuevas investigaciones.

Evaluar en Ciencias naturales

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

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

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

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

Tipos de evaluaciones

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

- ✓ **Evaluación diagnóstica.** Propone indagar los saberes previos que tienen los alumnos sobre el tema que se va a trabajar. No se trata solo de aquellos saberes producidos en la escuela, sino de todos los conocimientos obtenidos por vías formales e informales. Se administra al iniciar cada nueva etapa de la enseñanza, no solo a comienzos de año. No es “repaso” de los contenidos trabajados en una etapa anterior: su objetivo es conocer si los alumnos tienen los prerrequisitos para el aprendizaje del tema nuevo.

Ese conocimiento permitirá tender puentes cognitivos entre los saberes previos y los nuevos. Sus resultados son básicos para la adopción de decisiones pedagógicas vinculadas a la programación, y lo ideal es que se contrasten con la evaluación sumativa, al final de la etapa.

- ✓ **Evaluación formativa.** Se administra en forma simultánea con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Gracias a esa simultaneidad, incide directamente en la mejora de esos procesos, ya que cumple una función reguladora en tanto orienta al docente para planificar su tarea y ajustar los ritmos y los desafíos en relación con las necesidades de su grupo. Constituye, además, un factor motivacional: en la medida en que los alumnos conocen en qué situación se encuentran sus aprendizajes, adquieren mayor autonomía y pueden desarrollar, en consecuencia, acciones de autorregulación.

Para que la evaluación formativa sea efectiva, lo ideal es que los instrumentos se diseñen en función de la modalidad de trabajo y del contenido que se evalúa. También

en este caso es aconsejable compartir con los alumnos cuáles son los criterios que se aplicarán para definir los logros, y prever actividades de autoevaluación, ya que la reflexión sobre las propias acciones mejora las capacidades metacognitivas.

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

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

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

Actividades para la evaluación diagnóstica

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

Las actividades iniciales del capítulo, integradas en la pla-

queta **¿Qué sé?**, se orientan a detectar cuáles son las ideas previas que tienen los alumnos acerca del tema que se va a trabajar. Entre otras propuestas, los invitan a manifestar sus hipótesis, hacer inferencias a partir de la observación, explicitar sus ideas y fundamentarlas, establecer relaciones entre diversos fenómenos y desarrollar experiencias sencillas que les permitan sacar conclusiones anticipatorias del tema que van a trabajar.

12 Los movimientos reales de la Tierra

¿Qué sé?

- Observa el modelo que muestra la imagen y responde.
 - Al rociar la esfera con pintura roja, ¿se pinta toda, la mitad, o menos? ¿Podés explicar lo sucedido?
 - ¿Cómo relacionarías este modelo con el efecto del Sol sobre nuestro planeta?
 - ¿Qué sucedería si, mientras se rocía con pintura, la esfera gira o rota sobre la varilla? ¿Cómo puede interpretarse?



4 La nutrición de los seres vivos

¿Qué sé?


- Observa las bocas de estos animales y, luego, responde:
 - ¿Cómo pensás que es la alimentación de cada uno? ¿Por qué?
 - Intentá relacionar estos animales con estos alimentos que consumen: lagartos, pastos, peces, ciervos, zanahorias.
 - Y nosotros, los seres humanos, ¿cómo nos alimentamos?
 - ¿Conocés animales con bocas semejantes a las de los animales de las fotos?



7 Fuentes y propagación del sonido

¿Qué sé?

- Para la siguiente experiencia se utilizaron una tabla, dos tornillos y una banda elástica.
 - En 1, ¿se habrá generado sonido al pulsar la banda elástica (es decir, al tocarla como si fuera la cuerda de una guitarra)? ¿Por qué?
 - En 2, se enroscó la banda elástica en uno de los tornillos hasta que quedó tensa. ¿Qué sucederá si se la pulsa ahora?
 - Sugerí alguna explicación que relacione la producción de sonido con la tensión de la banda elástica.



5 El calor y los materiales

¿Qué sé?

- Antes de comenzar a leer el capítulo, realizá esta experiencia. Consegui tres recipientes. En uno, colocá agua con hielo; en otro, agua al natural; y en el último, agua caliente (de la canilla). Ahora poné una mano en el agua con hielo y la otra en el agua caliente. Dejalas un momento así. Sacalas y sumergi ambas en el recipiente que contiene agua al natural.
 - ¿Qué sentís en cada mano?
 - ¿Te parece que el agua de este último recipiente tiene dos temperaturas? ¿Qué otra explicación sería posible?



Actividades para la evaluación formativa

El libro ofrece dos tipos de actividades que pueden asociarse con esta función. En el primer caso, se trata de preguntas puntuales sobre datos de algunas páginas. Muchas de estas propuestas permiten expresar hipótesis, clasificar, desarrollar brevemente los conceptos trabajados, o sacar conclusiones a partir de la observación.



Si en un grupo de rock hay dos guitarras eléctricas y una batería, ¿qué otro instrumento agregarías? ¿Por qué?

Construí una lista con los animales y las plantas mencionados en estas dos páginas. ¿Todos cumplen con las características para que podamos considerarlos seres vivos? ¿Con cuáles?

¿En qué fenómeno se basaba el funcionamiento del megáfono antiguo en la reflexión o en la absorción del sonido? Explicalo.

Conseguí un trozo de plastilina, una banda elástica, un palito de helado y un pedacito de alambre. Intentá estirarlos, deformarlos o doblarlos. ¿Qué observás?

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

Las consignas invitan a revisar los contenidos desarrollados hasta el momento, validar sus aprendizajes volviendo a leer determinados fragmentos, organizar la información, conceptualizar y proponer ejemplos propios para los contenidos trabajados, entre otras propuestas.

Repaso hasta acá

- Nombra tres fuentes sonoras naturales y tres artificiales.
- ¿Por qué suena un bombo?
- ¿Cómo avanzaría el sonido si no hubiera obstáculos?
- ¿Por qué el sonido avanza más lentamente en el aire que en el agua?

79

Repaso hasta acá

- Explica con tus palabras las diferencias entre comida, alimento, biomaterial y nutriente. Menciona ejemplos para cada categoría.
- ¿Qué es más adecuado: comer mucho de lo mismo o comer un poco de todo? ¿Por qué?
- Conseguí una etiqueta de la golosina que más te guste y leela detenidamente.
 - a) ¿Qué biomaterial se encuentra en mayor cantidad? ¿Cuáles no tiene?
 - b) ¿Es un alimento saludable? ¿Por qué?

33

Repaso hasta acá

- Definí con tus palabras el concepto de "geode" y explicá cómo podemos estar seguros de que la Tierra tiene esa forma. Compará tu definición y tu explicación con las del libro, y corregilas si es necesario.
- Según lo que aprendiste, ¿qué formas de la Tierra se propusieron a lo largo de la historia? ¿Y del cielo?
- Un compañero de 4.º grado afirma: "La Tierra es redonda pero plana, como un círculo". ¿Tiene razón? ¿Cómo dibujarías la Tierra para que él entienda cuál es su forma real?

107

Repaso hasta acá

- Escribí la diferencia que hay entre los siguientes pares de conceptos:

a) Estrella / Vía Láctea	d) Asteroide / cometa
b) Sol / Luna	e) Vía Láctea / Grupo Local
c) Planeta / planeta enano	f) Año / año luz
- Hacé un cuadro comparativo para los diferentes componentes del Sistema Solar.

137

Actividades para la evaluación sumativa

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

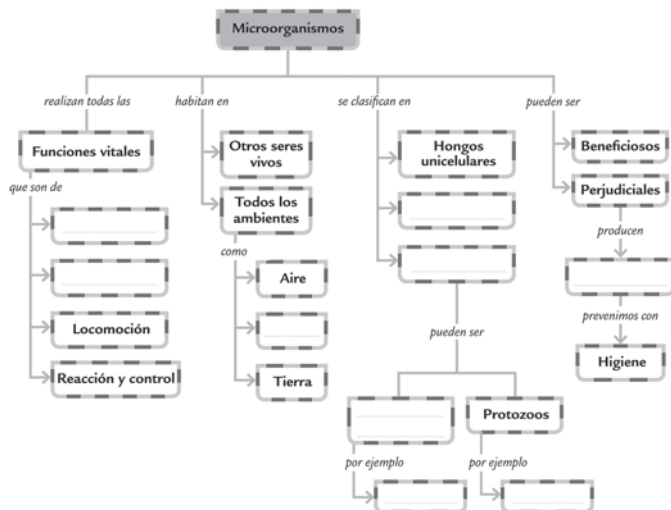
La integración de los conocimientos del capítulo, la revisión de hipótesis iniciales, la capacidad para sintetizar la información por escrito, y la posibilidad de buscar y proponer ejemplos justificando su elección son algunas de las competencias a las que apunta este tipo de evaluaciones.

5. Cuando iniciaste el capítulo realizaste una experiencia sencilla. Con todo lo que aprendiste, ¿cambiarías tus respuestas?

5. Seba faltó a la escuela y no entiende bien la diferencia entre organismos autótrofos y heterótrofos. ¿Te animás a explicarle? Prepará un resumen con los puntos más importantes para establecer la diferencia. No te olvides de agregar qué partes permiten capturar y procesar el alimento y algún ejemplo de ser vivo que las tenga.

5. En el capítulo te nombramos las galaxias.

- a) Investigá en Internet cómo se clasifican las galaxias según su forma y buscá algunos ejemplos de cada una.
- b) Justificá por qué utilizaste esos sitios web.



Clave de respuestas

1 El microscopio y los seres vivos

PÁGINA 8

¿Qué sé?

- Por ejemplo, si crecen, si se reproducen, si se mueren, si se alimentan, etcétera.
- No, porque la dureza no es una categoría que me permita distinguir algo vivo de algo inerte.
- Pensaría que son seres vivos, porque los seres vivos crecen.
- Si dan flores, son plantas.



Respuesta abierta. El listado debería incluir animales, plantas y hongos. Es importante que el docente guíe la mención de los seres vivos que no se ven, como microorganismos (protistas) y bacterias. Para justificar su respuesta podrán recuperar contenidos trabajados en años anteriores sobre las características de los seres vivos.

PÁGINA 9



Los seres vivos mencionados son: *lithops* o cactus piedra, hormiga, esponja marina, árboles, ballena, corales, cocodrilo, elodea, mariposa, ñandú, irupé y perro. Todos cumplen con las características de los seres vivos: experimentan movimientos, intercambian materia y energía con el ambiente, están conformados por células, poseen un ciclo de vida, se reproducen, están adaptados a su ambiente y mantienen su homeostasis.

PÁGINA 13

Repaso hasta acá

- Decir que los seres vivos intercambian materiales con el ambiente significa que se alimentan y respiran, y que también eliminan desechos. Por su parte, decir que intercambian energía significa que utilizan la energía proveniente de los nutrientes y eliminan calor al ambiente. Por ejemplo, las plantas incorporan la energía de la luz solar para producir su alimento, respiran y eliminan calor cuando sus hojas transpiran.
- Para ver un insecto se puede utilizar una lupa. Pero para ver una antena en detalle debería usar un microscopio.
- No es posible medir un micrón con la regla porque es una medida microscópica.
- Para comprobar que en el agua del florero hay seres vivos, debería analizar una gota de agua con el microscopio, porque seguramente contiene seres vivos microscópicos.

PÁGINA 17

Técnicas y habilidades

- En el texto científico, se encuentra un vocabulario específico de la ciencia y se brindan datos precisos. En el texto informativo, conviven distintos tipos de información, tanto científica como literaria. Por su parte, en el texto poético, encontrarán fantasía y figuras literarias (como las imágenes sensoriales, las metáforas, las comparaciones, las aliteraciones, etcétera).
- Respuesta abierta. Los chicos deberán elegir una imagen del capítulo, por ejemplo, el cocodrilo, y escribir textos con las características explicadas.
- Respuesta abierta. Pueden haber notado una diferencia más marcada entre el texto literario y el científico. En el primero se usan imágenes poéticas, y en el segundo, vocabulario específico de la disciplina.

PÁGINA 18

¿Qué aprendí?

- Los seres vivos no solo se reconocen por el movimiento y el crecimiento; además deben estar compuestos por células, intercambiar materia y energía con el ambiente, reproducirse, estar adaptados a su ambiente y mantener su homeostasis. El río no cumple con todas estas funciones.
- Respuesta abierta. La idea es organizar un texto coherente que hable sobre la importancia del microscopio. Los chicos tendrán que ordenar los párrafos cronológicamente y darles un marco. Podrían resolverlo de este modo: “La invención y la exploración de diversos materiales a través del microscopio produjeron una verdadera revolución científica. Cuando Robert Hooke observó las celdas del corcho bajo su microscopio, no sabía que ese era el comienzo de una nueva era en la ciencia. Unos años después que Hooke, el biólogo italiano Marcello Malpighi se convertía en la piedra fundamental de la biología celular al ser el primer científico que observó células vivas bajo el microscopio. Estos descubrimientos revolucionaron el estudio de los seres vivos”.

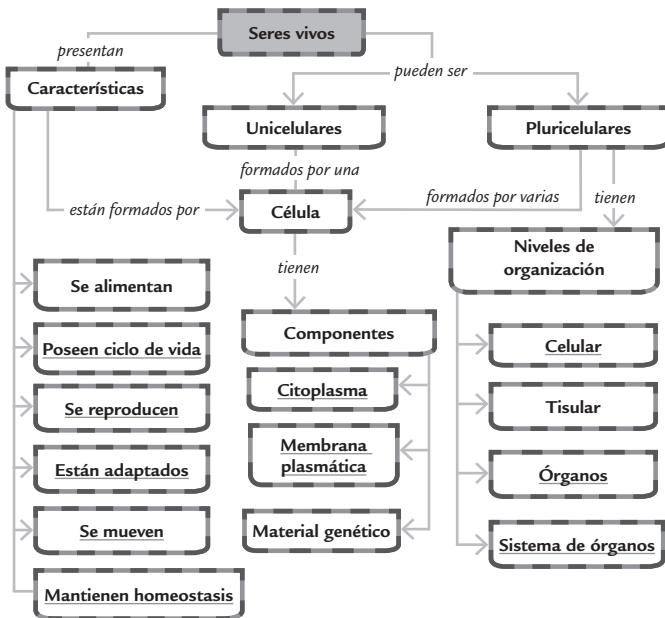
3. El cuadro se completa de la siguiente manera:

Organismo	Unicelular	Pluricelular
Paramecio	X	
Orquídea		X
Perro		X
Ameba	X	
Medusa		X
Esponja		X

- Los seres vivos están formados por células, intercambian materia y energía con el ambiente, poseen un ciclo de vida, experimentan movimientos, dejan descendencia, están adaptados al ambiente, presentan homeostasis y responden a los estímulos de su entorno.
- Tanto los organismos unicelulares como los pluricelulares responden a los cambios del ambiente, ya que son seres vivos.
- No se ven a simple vista: algas volvox, levadura de cerveza, bacterias.
 - La observación microscópica sirve para conocer detalles que no se ven a simple vista.
 - Las levaduras y las bacterias son unicelulares.
 - Las volvox, la libélula, la pulga y el insecto son pluricelulares.
 - La pulga, la libélula y el insecto, pues tienen órganos y sistemas de órganos.
- Algunos ejemplos de células podrían ser los siguientes:

Célula	Características	Función
Espermatozoide	Posee un largo flagelo.	Permite el desplazamiento.
Paramecio	Posee cilios.	Facilitan el desplazamiento.
Neurona	Tiene forma estrellada y varias prolongaciones.	Permite la interconexión de diversas células.
Vegetal	Tiene forma rectangular y pared celular.	La pared da sostén al organismo.

8. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.
10. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



2 Los microorganismos

¿Qué sé?

- Los organismos de las fotos no se pueden ver a simple vista porque su tamaño es muy pequeño (por eso se los llama microorganismos).
- A simple vista, la euglena es la más grande. Pero, para confirmarlo, deberíamos tener en cuenta el aumento que se utilizó en la obtención de las microfotos.
- Respuesta abierta. No son organismos del mismo tipo.

Repaso hasta acá

- Lo que tienen en común los microorganismos con los animales y las plantas es que cumplen con todas las funciones vitales que caracterizan a los animales superiores y a las plantas. Se diferencian de los virus porque estos dependen de otros seres vivos para realizar sus funciones vitales.
- La afirmación es incorrecta. Los microorganismos sí se reproducen; pero lo hacen de maneras diferentes de las que caracterizan a los animales superiores.
 - Los microorganismos se reproducen mediante la fisión binaria y mediante la gemación.



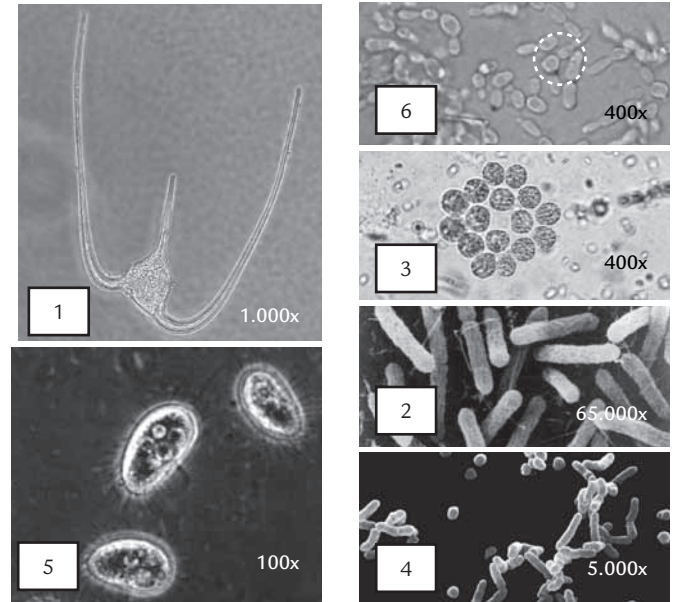
A una persona que estornuda constantemente le aconsejaría que usara un pañuelo o se cubriera la boca, para evitar la expulsión de microorganismos al estornudar, y que se lavara las manos para no seguir reinfectándose.

Técnicas y habilidades

- Es necesario iluminar el preparado porque sin luz no se lo puede observar bien. Además el preparado debe ser transparente para que la luz pueda pasar a través de él y de las lentes, hasta llegar a nuestros ojos.
- En una gota de agua es posible encontrar varios protozoos, como amebas, paramecios o euglenas, y algas unicelulares. También pueden verse larvas de mosquitos.
- Un *Stentor* puede observarse con una lente de 10x en el ocular y una de 10x en el objetivo. Al multiplicar estos valores, se obtiene un aumento de 100x.

¿Qué aprendí?

- Falsa. Los microorganismos viven en todos los ambientes.
 - Verdadera.
 - Falsa. Los virus no se consideran microorganismos, precisamente porque no cumplen con todas las funciones vitales.
 - Verdadera.
 - Falsa. Las bacterias son microorganismos porque no se ven a simple vista.
- Los casilleros se completan de la siguiente manera:



- Para la clasificación de los organismos se puede realizar el siguiente cuadro:

Microorganismo	Hongos unicelulares	Protistas		Bacterias
		Protozoos	Algas unicelulares	
Dinoflagelado		x		
Neumococo				x
Algas volvox			x	
<i>Candida albicans</i>	x			
<i>Vibrio cholerae</i>				x
Paramecio		x		

b) De los presentados, la bacteria estreptococo, el *Vibrio cholerae* y el *Candida albicans* son perjudiciales para la salud. No hay organismos beneficiosos en las imágenes. Organismos beneficiosos podrían ser las levaduras, porque se utilizan para producir alimentos.

3. **Parásito:** organismo que vive a costa de otro de distinta especie, alimentándose de él y debilitándolo. De acuerdo con la definición, es verdad: todos los virus son perjudiciales para la salud de sus huéspedes.

4. a) Los tamaños en la tabla se encuentran expresados en milímetros. Un milímetro se ve a simple vista, pero las fracciones de milímetros no se ven.

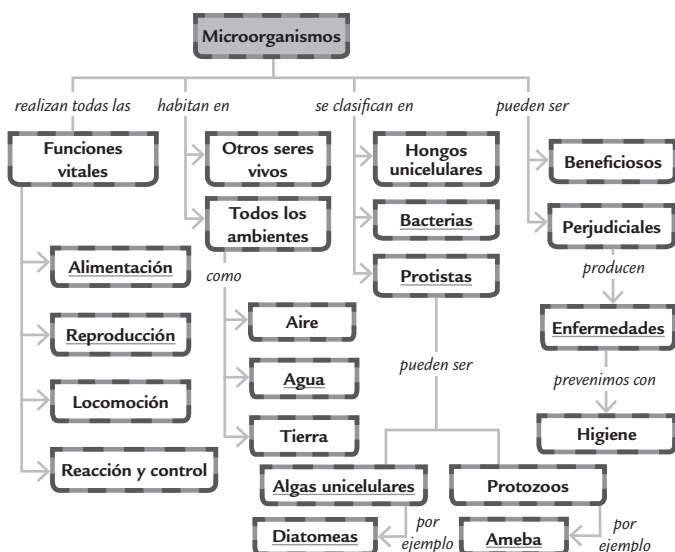
b) El organismo más grande de la tabla es la diatomea, le sigue la *Vorticella*, la euglena y, finalmente, el tripanosoma.

c) La *Vorticella* puede verse a simple vista; para más detalles, hay que utilizar una lupa. La bacteria neumococo, con un aumento de 1.000x.

PÁGINA 27

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

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



PÁGINA 33

Repaso hasta acá

• **Comida:** preparación que se realiza con distintos tipos de alimentos. Ejemplos: canelones de verdura, empanadas de carne.

Alimentos: productos de origen animal, vegetal o mineral que consumimos para obtener materiales y energía. Ejemplos: leche, huevos, tomate.

Nutrientes: materiales que incorporamos con los alimentos y que son necesarios para que nuestro cuerpo realice sus actividades. Carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas (son considerados *Biomateriales*). También son considerados nutrientes el agua y los minerales.

- Para tener una alimentación adecuada, es necesario comer cotidianamente alimentos de los siete grupos, en la proporción recomendada, es decir, más cereales y legumbres que carnes y lácteos, por ejemplo.
- Respuesta abierta. Dependerá de la golosina elegida por los alumnos.

PÁGINA 34



Es importante leer las etiquetas de los alimentos porque allí figura la información nutricional, es decir, está indicando cuáles son los principales nutrientes que tienen los alimentos y en qué proporción se encuentran.

PÁGINA 35

Técnicas y habilidades

- Sabían que el lugol es de color caramelo y que cuando toma contacto con el agua mantiene su coloración. Contaban con la siguiente información: el lugol cambia de color caramelo a azul violáceo cuando toma contacto con el almidón. La interpretación fue la siguiente: el lugol cambiará de coloración (azul violáceo) cada vez que tome contacto con un alimento que contenga almidón.
- Pudieron ordenarlos de acuerdo con la intensidad del color. Aquellos alimentos donde el color azul violáceo es más intenso tendrán mayor cantidad de almidón.

PÁGINA 37



Respuesta abierta. Se espera que los estudiantes puedan, a partir de lo leído, trabajado y estudiado en el capítulo, identificar si la dieta consumida en un día es o no balanceada, y entonces hagan los ajustes necesarios.

PÁGINA 38

¿Qué aprendí?

1. a) P; b) L, P; c) C; d) V; e) L, P; f) C, P; g) C, V; h) L, P.
2. a) Un deportista debería consumir, fundamentalmente, carbohidratos, para obtener energía rápidamente, y proteínas, que se utilizan para el mantenimiento y el desarrollo de los músculos.
b) Un niño de edad escolar debería consumir todos los nutrientes, porque se encuentra en edad de crecimiento.
c) Una persona adulta que tiene una vida sedentaria debería consumir pocos carbohidratos y lípidos. De lo contrario, aumentará de peso, ya que gasta poca energía.

3. Respuesta modelo. Una alimentación saludable es la que aporta los materiales y la energía necesarios para mantener el estado de salud. Los especialistas en nutrición describen siete grupos de alimentos que organizan en un esquema llamado “gráfica de la alimentación saludable”. En él, los alimentos están agrupados según los nutrientes que contienen y la proporción que conviene consumir. A continuación se presentan diversos alimentos en orden decreciente de nutrientes: cereales (arroz, avena, cebada, maíz, trigo, etc.), sus derivados (harinas y productos elaborados con ellos) y legumbres secas (arvejas, garbanzos, porotos, lentejas, etc.); verduras y frutas; leche, yogur y quesos; carnes y huevos; aceites y grasas; azúcar y dulces; agua potable. Entonces, las golosinas, las tortas y los

3 Los biomateriales y la alimentación

PÁGINA 30

¿Qué sé?

- a) De los alimentos presentados, el menos grasa es el pan y el más grasa, el aceite, aunque la manteca tiene un alto contenido de grasa también.
- b) Los alimentos que debería dejar de comer una persona que decide hacer dieta sin grasas son el aceite y la manteca prioritariamente, aunque todos los alimentos presentados contienen grasas en menor proporción.

PÁGINA 31



Respuesta abierta. Se espera que los alumnos reconozcan que hay personas que, por cuestiones económicas, de salud o culturales, están impedidas de comer cierto tipo de alimentos. La pérdida de la variedad en el tipo de alimentos que se consume puede afectar la posibilidad de una alimentación saludable.

helados no son los alimentos más importantes de una dieta. En el gráfico se encuentran ubicados casi al final, por lo que hay que consumirlos en menor cantidad.

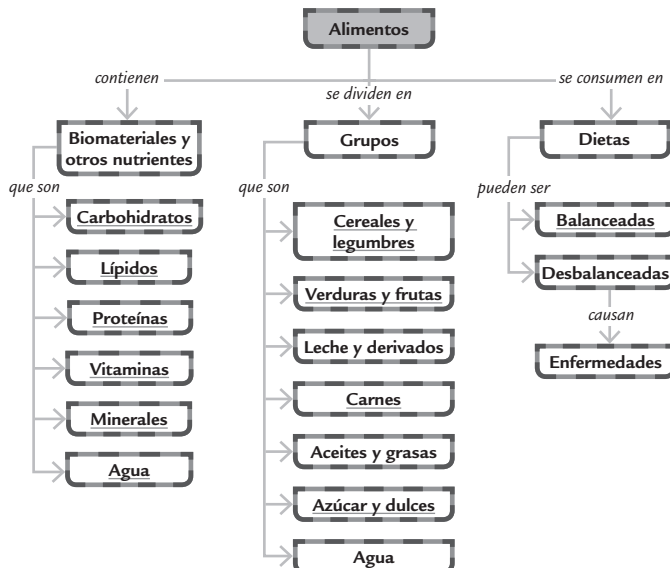
4. El cuadro se completa de la siguiente manera:

Alimento Nutriente	Ananá	Pan	Leche
Carbohidratos	x	x	
Proteínas			x
Lípidos			x
Vitaminas	x		x
Minerales	x		x
Agua	x	x	x

5. Sugerencias: milanesas con ensalada, guiso de lentejas con verduras, pescado con puré de papa o calabaza, puchero de verduras variadas (sin carne), tarta de espinacas con huevo duro y ensalada. Para preparar el menú, hay que tener en cuenta que los chicos ingieran la mayor cantidad de nutrientes posible y que estén incluidos todos los alimentos sugeridos en el óvalo nutricional.
6. Se le podría sugerir que tomara unos minutos más para el almuerzo, que eligiera una comida más saludable y comiera tranquilo. Si no puede hacer esto, debe tomar un buen desayuno (por ejemplo, un tazón de yogur con cereales y frutas y un vaso de jugo); que al mediodía elija sándwiches con vegetales y carnes en lugar de fiambres, y que si come empanadas, estas no sean fritas sino al horno, y de rellenos variados (en lo posible, que evite las rellenas con fiambres y prefiera las de verduras o carnes); que por la tarde tome una merienda importante (por ejemplo, café con leche y tostadas, mermelada y queso blanco) y que por la noche no cene muy tarde ni en mucha cantidad.

PÁGINA 39

7. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.
9. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



4

La nutrición de los seres vivos

PÁGINA 40

¿Qué sé?

- Se espera que los alumnos interpreten la relación que existe entre la dentadura que poseen estos animales y su nutrición. En el caso de que no las identifiquen, podrán hipotetizar sobre el tema. La intención es introducirlos en los diferentes tipos de dientes y la función que cumplen cada uno de ellos.
- Se busca una primera aproximación de los alumnos al reconocimiento de la alimentación de algunos animales.
- En este caso, los alumnos podrán decir que, en general, los seres humanos comemos de todo (algunos pueden mencionar que existen personas vegetarianas, pero por decisión de ellas).

PÁGINA 43



Respuesta abierta. Intenta poner en juego las categorías: herbívoro, carnívoro, omnívoro, etc. Es interesante discutir las listas en el grupo total y aclarar aquellos ejemplos dudosos; para este trabajo pueden utilizarse fuentes alternativas de información.

PÁGINA 45

Repaso hasta acá

- Autótrofo.
 - Heterótrofo.
 - Omnívoro.
 - Detritívoro.
- Herbívoros*: caracol de tierra; vaca. *Carnívoros*: araña y oso hormiguero (insectívoros); mosquito (hematófago); tigre. *Omnívoro*: ser humano; *Detritívoro*: lombriz. Por ejemplo, con sus garras el tigre captura el alimento.

PÁGINA 47

Técnicas y habilidades

- La hipótesis **B** podría confirmarse. La hipótesis **A** no se puede comprobar ni refutar. Para eso es necesario diseñar un segundo experimento.
- Se espera que, para confirmar o refutar la primera hipótesis **A**, los alumnos diseñen un experimento que exponga plantas iguales a diferentes intervalos de tiempo de luz solar. Otra opción es exponer las plantas durante el mismo intervalo de tiempo pero en horarios en los que la intensidad de la luz solar sea diferente.
- Respuesta abierta. Depende de los ejemplos elegidos por los alumnos.

PÁGINA 48

¿Qué aprendí?

- Falsa. Las plantas fabrican su propio alimento. Son autótrofas.
 - y c) Verdaderas. Los hongos y los animales se alimentan de materia orgánica.
 - Falsa. Los herbívoros no tienen caninos y tienen incisivos y desarrollados los molares que les permiten moler los vegetales.
 - Verdadera. Las ballenas son animales filtradores de gran tamaño.

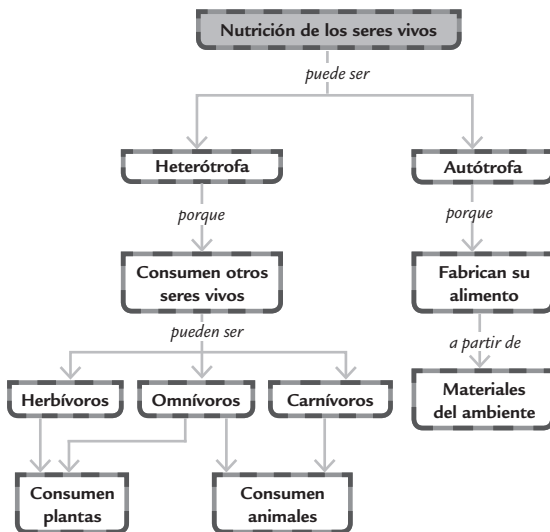
Tipo de nutrición	Alimento que ingiere	Ejemplo de organismo
Herbívoro	Plantas	Ciervo
Carnívoro	Animales	León
Omnívoro	Plantas y animales	Ser humano

3. El colador puede utilizarse para representar la boca de la ballena porque se utiliza para filtrar. Representan las barbas de las ballenas que filtran el plancton del cual se alimentan. La pajita, como se utiliza para absorber líquidos, representa el aparato bucal de la mariposa que absorbe el néctar de las flores.
4. a) y b) Un ejemplo podría ser el siguiente: Las estrategias para la captura del alimento pueden ser muy variadas en los animales. Algunos son filtradores, como las ballenas que atrapan crustáceos con sus barbas. Otros, como los escorpiones, poseen pinzas con los que atrapan e inmovilizan sus presas o también garras, como las águilas.
- c) Heterótrofos.
5. Respuesta abierta. Dependerá del texto redactado por los alumnos.

Animal	Característica que presenta	Alimento
Tigre	Posee tentáculos con los que acerca sus presas a la boca.	Peces.
Medusa	Su lengua pegajosa permite la rápida captura de alimento.	Pequeños crustáceos.
Camaleón	Posee barbas que permiten filtrar grandes cantidades de agua para obtener alimentos.	Insectos y otros invertebrados.
Ballena franca	Posee garras poderosas y caninos desarrollados con los que captura el alimento.	Animales de mediano tamaño.

PÁGINA 49

7. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.
9. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



5

El calor y los materiales

PÁGINA 52

¿Qué sé?

- a) En la mano que salió del recipiente con hielo siento calor, y en la mano que salió del recipiente con agua caliente siento frío.
- b) Al poner las manos en el segundo recipiente, parece que el agua tiene dos temperaturas distintas. La explicación es que el sentido del tacto no alcanza para dar una respuesta objetiva sobre la temperatura del agua.

PÁGINA 55

Repaso hasta acá

- No se usa el termómetro clínico para medir la temperatura del agua hirviendo porque está graduado entre los 35 °C y los 42 °C, y esta es una escala muy limitada para medir la temperatura del agua, que hierve a 100 °C y se congela a los 0 °C.
- El calor de una estufa se transmite de tres maneras: por conducción, por convección y por radiación. El de los rayos solares llega al planeta solo por radiación.
- No sirve el termómetro clínico para medir la temperatura ambiente porque la escala va de 35 °C a 42 °C.
- Los termómetros clínicos tienen un estrangulamiento que impide que el mercurio baje. Entonces, se debe sacudir el termómetro antes de volver a tomar la temperatura para que esta sustancia baje.
- El líquido de la jarra capta el calor del sol por radiación. Este calienta el contenido de la jarra, hasta que la limonada alcanza la temperatura ambiente. Para averiguarlo podría usar un termómetro.

PÁGINA 56



La campera que tiene relleno de gomaespuma es la más abrigada porque el aire contenido en la gomaespuma impide el paso del calor.

PÁGINA 57

Técnicas y habilidades

- Respuesta modelo: por ejemplo, cuando hablamos de la medida del peso de un objeto, aportamos datos cuantitativos. En cambio, si mencionamos cómo es ese objeto, estaremos brindando datos cualitativos.
- Se puede mencionar que los grados centígrados referidos en los epígrafes son datos cuantitativos, y que las características de cada tipo de termómetro son datos cualitativos.
- La temperatura se mide en grados centígrados, de manera cuantitativa. Para su descripción cualitativa, se emplean palabras como “calor” y “frío”.

PÁGINA 58

¿Qué aprendí?

1. a) El termómetro (4) sirve para medir la temperatura.
- b) El *telgopor* es (2) un excelente aislante térmico.
- c) La convección es (3) una forma de transferencia de energía.
- d) Se llama dilatación térmica a (5) la “expansión” que ocurre ante un aumento de temperatura.
- e) El equilibrio térmico se alcanza (1) cuando todos los materiales poseen la misma temperatura.
2. El cuadro se completa de la siguiente manera:

6

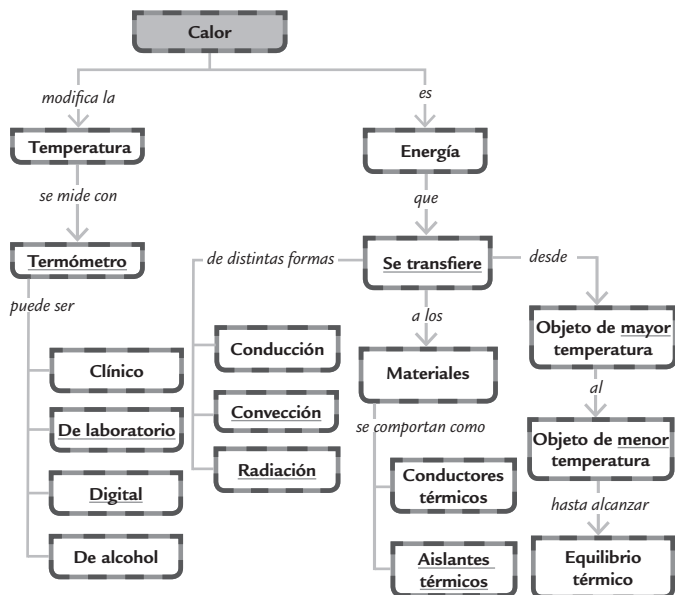
El calor y los estados de agregación

Materiales	Conductor térmico	Aislante térmico	Ejemplos
Madera		X	Silla
Cobre	X		Olla
Telgopor		X	Pote para helado
Agua	X		Escultura de hielo
Plumas		X	Campera rellena con plumas
Corcho		X	Posafuente
Acero	X		Sartén
Plastico		X	Material que recubre el asa de la pava.

- La flecha indica que la transferencia de calor va del material más caliente al menos caliente.
 - Cuando se llega al equilibrio térmico, la flecha en el esquema deja de tener sentido.
 - El chocolate estaría a 55 °C, la leche a 20 °C y la mezcla de ambos alcanzaría el equilibrio térmico a 41 °C.
- Los líquidos utilizados como refrigerantes son conductores del calor.
- Una fibra hueca tiene aire en su interior.
 - Las fibras huecas son ideales para confeccionar prendas de abrigo porque el aire es un muy buen aislante.

PÁGINA 59

- Respuesta abierta. Se espera que los estudiantes, después de leer y estudiar el capítulo, puedan revisar sus ideas acerca de la percepción del calor mediante sus sentidos, como dato cualitativo, y de la necesidad de medirlo con un instrumento, como el termómetro, para conocer su temperatura.
- El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



PÁGINA 60

¿Qué sé?

- El helado de la izquierda está congelado (sólido) y el otro se encuentra derretido (líquido).
- El helado se conserva mejor a bajas temperaturas, por ello el lugar ideal es la heladera.
- El cambio de estado del helado va a depender del calor.



Respuesta abierta. Los alumnos podrían mencionar, por ejemplo, el vidrio de la ventana (material sólido), el agua de una botellita (material líquido) y el aire que nos rodea (material gaseoso).

PÁGINA 61



Se podrá observar que la plastilina, la banda elástica y el alambre poseen plasticidad, mientras que el palito de helado, no.

PÁGINA 62



Si se trasvasa jugo de una jarra a un vaso solo cambia la forma; el volumen es el mismo.

PÁGINA 63

Repaso hasta acá

- El más duro es el diamante, le sigue el vidrio y luego el plástico. Se ordenan así porque el diamante raya al vidrio y el vidrio raya al plástico.
- Los líquidos y los gases son fluidos porque, como no tienen forma propia, ambos se desparman: los líquidos, por el recipiente que ocupan, y los gases, por todo el espacio.
- La capa anaranjada es el jugo de naranja y la capa transparente es el agua. La propiedad de los líquidos que hace que uno flote sobre otro es la densidad. El líquido que se ubica arriba, el agua, es el menos denso.

PÁGINA 67

Técnicas y habilidades

- En la primera columna, listamos los sólidos que vamos a comparar, y en las restantes, ponemos como encabezado los nombres de las propiedades.

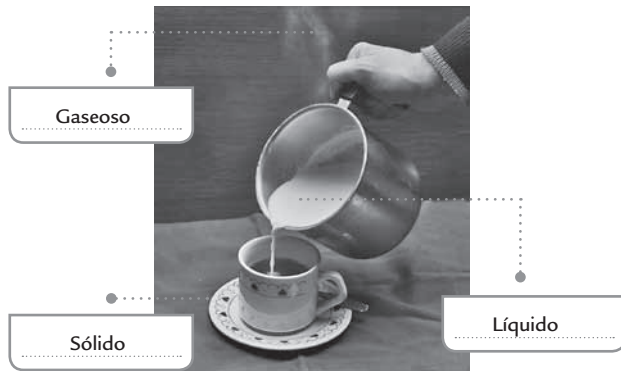
Sólidos	Propiedades			
	Plasticidad	Elasticidad	Dureza	Fragilidad
Vidrio			X	X
Metal			X	
Plastilina	X			
Bandita elástica	X	X		

¿Qué aprendí?

1. El cuadro se completa de la siguiente manera:

Propiedad	Sólido	Líquido	Gaseoso	Ejemplo
Puede ser frágil.	X			Vidrio
Se dilata.	X	X	X	Perfume
Puede ser viscoso.		X		Miel
Puede ser duro.	X			Hierro
Puede ser elástico.	X			Plastilina
Es compresible.			X	Butano

2. La imagen se completa de la siguiente manera:



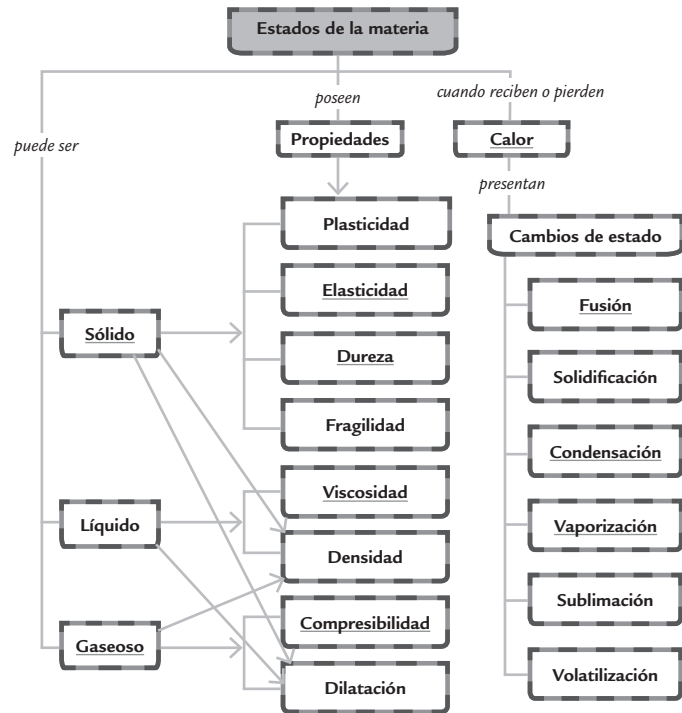
- La crema de leche es menos densa que el té, por eso flota sobre él.
 - La dureza y la fragilidad son dos propiedades diferentes. La porcelana es muy dura, porque no se raya con un cuchillo al cortar la comida. Sin embargo, si se cae, se rompe, porque es frágil.
 - El humito que sale de la taza es vapor de agua, y sí, es un gas.
3. Respuesta modelo: los chicos podrían proponer que, como sale vapor, se trata de la evaporación del nitrógeno líquido. Y que este se evapora cuando toma contacto con una temperatura mayor que la que estaba en estado líquido. Lo importante es que comprendan que allí se produjo un cambio de estado de líquido a gaseoso, con ganancia de calor.
4. Respuesta abierta. Los chicos podrían utilizar tres vasos con los diferentes líquidos y muñequitos de plástico bien pequeños, como los que vienen en los chocolates, para averiguar cuál líquido es el más viscoso. El muñequito que llegue más rápido al fondo del frasco indicará que ese líquido es el menos viscoso. El que tarde más en bajar o quede flotando en el seno del líquido indicará que es el que posee mayor viscosidad.
- Lo que dice es verdadero: el gas dentro del globo se dilata por efecto del aumento de la temperatura.
 - Se debe a la dilatación del gas que infla el globo, producto de la ganancia de calor.
 - El globo inflado puesto en el congelador disminuirá su volumen porque el gas dentro de él pierde calor y se contrae.
- Fusión.
 - Condensación.
 - Solidificación.
 - Evaporación.

7. Respuesta modelo: condensación del agua en las nubes, evaporación del agua de los mares, solidificación del agua en las cumbres de las montañas, fusión de la nieve en el deshielo.

PÁGINA 69

9. Respuesta abierta. Se espera que los estudiantes, después de leer y estudiar el capítulo, puedan revisar sus ideas previas y confirmar o refutar sus conocimientos.

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



7 Fuentes y propagación del sonido

PÁGINA 72

¿Qué sé?

- No se genera sonido al pulsar la banda elástica porque, al no estar tensa, la cuerda no vibra.
- En este caso sí habrá sonido, porque la cuerda al estar tensa vibrará.
- Respuesta modelo. La tensión de la cuerda favorece su vibración, y ese fenómeno es el que genera el sonido.

PÁGINA 74



Se produce sonido al aplaudir porque el golpe entre las palmas de las manos hace vibrar al aire alrededor de ellas.

PÁGINA 79

Repaso hasta acá

- Naturales: un canario, una cascada de agua, el viento. Artificiales: una bocina, una guitarra, un secador de pelo.
- Un bombo suena porque, al golpear su parche, este vibra y transmite la vibración al aire circundante.
- Si no hay obstáculos, el sonido avanza en todas las direcciones a la vez, en capas esféricas.
- El sonido avanza más lentamente en el aire porque, en este, los sonidos se propagan con menos facilidad que en el agua.

PÁGINA 81

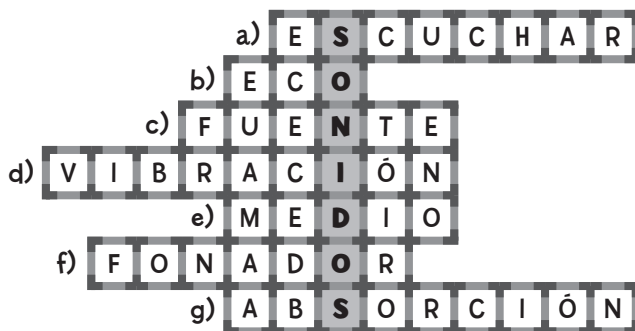
Técnicas y habilidades

- El alumno no respetó los pasos propuestos, ya que incluyó opiniones personales, cambió el sentido de algunos conceptos, dejó de lado temas importantes, no respetó el orden de los temas en el capítulo, omitió explicar varios conceptos.
- Respuesta abierta. Se espera que los alumnos puedan aprender de los errores propios y ajenos, poniendo en práctica su capacidad de observación para verificar que se hayan cumplido los requisitos formulados en la técnica de elaboración de un resumen. También se pretende que puedan comunicar las fallas encontradas de una manera clara y cordial, y que sepan aceptar las correcciones del compañero, o bien poder argumentar por qué esas correcciones no serían procedentes.
- Respuesta abierta. Se espera que los alumnos valoren las bondades de un resumen bien realizado, en el sentido de tratarse de una herramienta clara y sintética para ubicarse en el tema y manejar los principales conceptos.

PÁGINA 82

¿Qué aprendí?

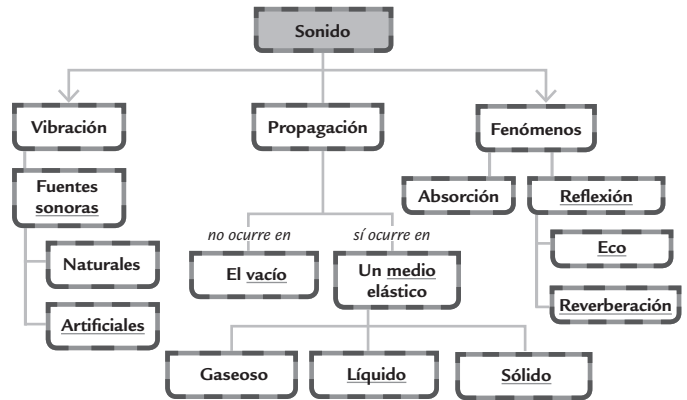
1. a) Falsa. Por ejemplo, saludar con la mano no produce sonido.
b) Verdadera. La vibración de la fuente sonora es la que genera el sonido.
c) Verdadera. Sin vibración no hay sonido.
2. La ubicación vertical del plato, sostenido por sogas que le dan libertad de movimiento, garantiza que vibrará con facilidad. En cambio, al apoyar el plato sobre una mesa, la vibración es amortiguada, por lo que no sonará de la misma forma.
3. a) La frase “¡Chin, chin!” hace referencia al sonido que las copas producen cuando se las choca. La frase intenta imitar ese sonido.
b) Si se agarrara el borde de una de esas copas, dejaría de sonar, porque se detendría el movimiento vibratorio del cristal.
4. El pescador está más cerca de la lancha porque el sonido viaja más lentamente en el aire que en el agua.
5. El funcionamiento del sonar se basa en la reflexión del sonido. Recuerda al fenómeno del eco.
6. Al golpear la campana, esta comienza a vibrar. Esa vibración se transmite al aire circundante, y se va copiando a las sucesivas capas de aire más alejadas, hasta que llega a nuestros oídos.
7. El acróstico se completa de la siguiente manera:



8. La reverberación ocurre cuando el sonido se refleja en múltiples superficies y regresa a destiempo al emisor, superponiéndose.

PÁGINA 83

9. Respuesta abierta. Se espera que los alumnos, después de leer y estudiar el capítulo, puedan revisar sus ideas previas acerca del sonido, y de este modo confirmar o refutar sus conocimientos y creencias.
11. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



8 La diversidad de sonidos

PÁGINA 84

¿Qué sé?

- a) En la imagen 1, a mayor peso, más tensa estará la cuerda. Entonces, será la de sonido más agudo.
- b) En la imagen 2, la cuerda más corta vibrará más rápido. Esa misma cuerda emitirá el sonido más agudo.
- c) Un ejemplo es la guitarra.

PÁGINA 86



El funcionamiento del megáfono antiguo se basaba en la reflexión del sonido. El sonido que avanza dentro del megáfono quiere expandirse en todas las direcciones, pero al chocar contra las paredes internas del cono termina siendo dirigido hacia adelante.

PÁGINA 87

Repaso hasta acá

- En una fuente sonora, para que su sonido sea más intenso habría que lograr que vibrara con mayor amplitud.
- Para que su sonido fuera más agudo habría que lograr que la fuente sonora vibrara con mayor velocidad.
- El megáfono simple concentra el sonido en forma mecánica, mientras que el segundo, además, lo amplifica en forma electrónica.
- Respuesta modelo. Agudos: un silbido, el sonido de un platillo y el ladrido de un perro chiquito. Graves: un mugido, el sonido de un bombo y el ladrido de un perro grande.

PÁGINA 90



En la columna de aire más delgada, el sonido suena más agudo. Y en la más gruesa, suena más grave.

Técnicas y habilidades

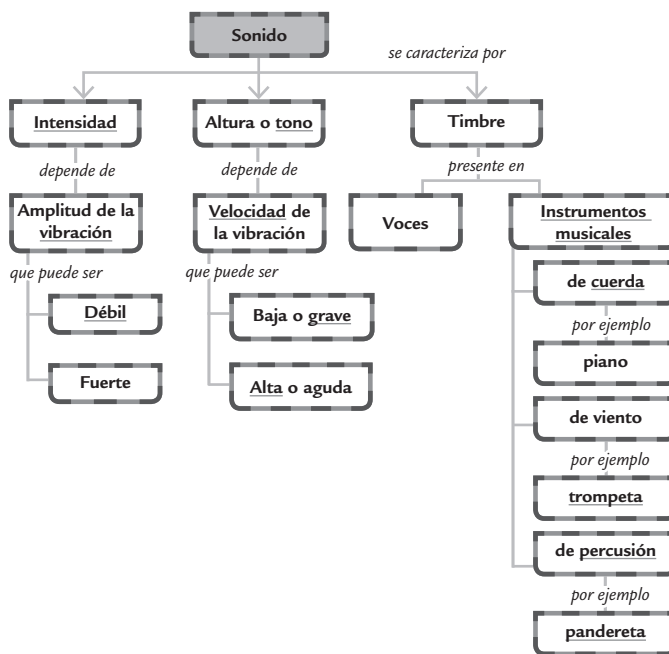
- Las características del sonido que se pueden explotar con el modelo propuesto son, por ejemplo, el cambio de tono de acuerdo con la variación de la tensión de la cuerda, o con la longitud libre que vibra.
- En el caso de la tensión de la cuerda, se la puede enrollar o desenrollar a uno de los tornillos, generando más o menos tensión. Así se verificará que, a mayor tensión, más agudo es el sonido. Con respecto a la longitud libre de la cuerda, se la puede “pisar” contra la tabla en diferentes puntos de su longitud. Al pulsar la parte libre con la otra mano, se comprobará que, a menor longitud, más agudo es el sonido.
- Para experimentar la influencia del grosor de la cuerda en el tono del sonido, por ejemplo, se puede fijar otro par de tornillos al lado de los anteriores y atar a cada extremo de ellos una cuerda que tenga un grosor distinto del de la primera cuerda.

¿Qué aprendí?

- Verdadero.
 - Falso. A menor velocidad de vibración, menor altura del sonido.
 - Verdadero.
 - Falso. El mínimo audible para los humanos equivale a una intensidad de 0 dB.
 - Falso. Una cuerda gruesa tiene menor velocidad de vibración que una fina.
 - Verdadero.
 - Verdadero.
- La afirmación de Lautaro es falsa. Si se hizo vacío alrededor de una fuente sonora, esta no va a poder transmitir su vibración, por más amplitud que tenga, porque no hay un medio que copie esa vibración.
- Hay 40 dB de diferencia.
 - La respuesta correcta es 10.000 veces, pues cada 10 dB la intensidad se multiplica por 10; de modo que, para una diferencia de 40 dB: $10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10.000$.
- Se trata de otro sonido, porque la voz original se ha convertido en señales eléctricas en el micrófono, las que, gracias al amplificador y el parlante, vuelven a convertirse en un sonido que sale del megáfono.
 - Si el megáfono hubiera sido de los antiguos, sí se escucharía la voz original (aunque amplificada), porque en este tipo de aparato el cono concentra la voz en una dirección.
- Si se canta la escala musical al revés, la altura de las notas disminuye. Es decir, se pasa de notas agudas a notas cada vez más graves.
- Instrumentos que suenan agudo: violín (cuerda), clarín (viento) y triángulo (percusión).
Instrumentos que suenan grave: contrabajo (cuerda), tuba (viento) y timbal (percusión).
- Al igual que en una cuerda tensa, el tono es más grave a medida que aumenta la longitud de la columna de aire.
 - Al mover el émbolo, la longitud de la columna aumenta, y entonces el aire que contiene vibra más lentamente.

- Respuesta abierta. Se espera que los alumnos, después de leer y estudiar el capítulo, puedan expresar los conceptos con un lenguaje más preciso y científico.

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



9 La percepción de los sonidos

¿Qué sé?

- El embudo: la oreja. La botella: el conducto auditivo. El globo: el tímpano.
- El globo vibrará al compás del sonido.



Se podría agregar un bajo eléctrico, para cubrir el rango de sonidos graves que no abarcan los otros instrumentos.

Repaso hasta acá

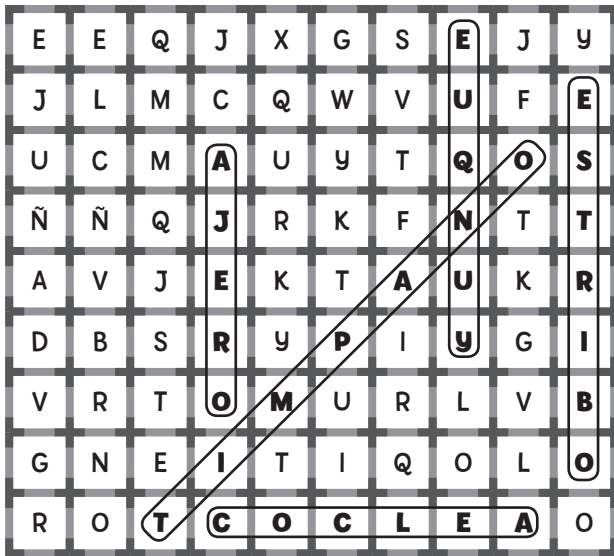
- La caja de resonancia de una guitarra sirve para que su sonido tenga mayor intensidad.
- El tímpano es una membrana ubicada al final del conducto auditivo. Recibe el sonido y vibra con él, transmitiendo esa vibración al primer huesecillo del oído.
- Los huesecillos del oído son el martillo, el yunque y el estribo; en ese orden vibran ante la presencia del sonido.
- Por ejemplo, un perro: puede escuchar ultrasonidos.

Técnicas y habilidades

- Respuesta abierta. Se espera que los alumnos tengan la capacidad de síntesis y análisis necesaria como para completar un esquema, elaborar un informe, sin ayuda del docente.
- Respuesta abierta. Se espera que los alumnos puedan cotejar sus resultados y revisar las conclusiones a las que arribaron. Esta es una instancia enriquecedora, ya que promueve el intercambio, la argumentación y los acuerdos.

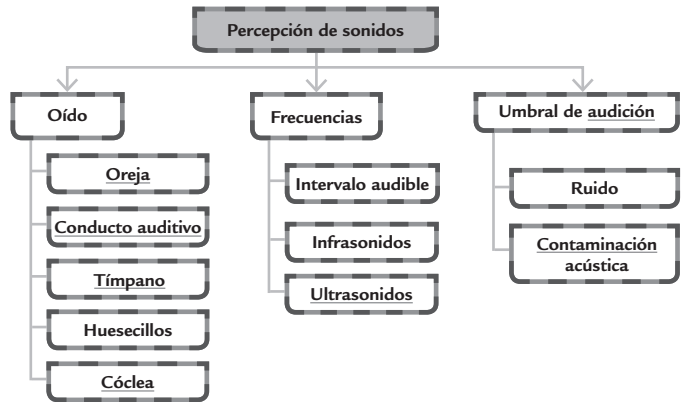
¿Qué aprendí?

- El fenómeno al que se debe la ruptura de la copa cuando una cantante entona una nota es el de la resonancia. Seguramente, la cantante está entonando una nota cuya frecuencia coincide con la de vibración de las copas y, al reforzarla tanto, terminan rompiéndose.
- La *caja* de resonancia de un instrumento musical permite elevar la intensidad de su sonido.
 - La forma de la *oreja* facilita que el sonido se dirija al orificio del oído.
 - El conducto *auditivo* tiene pocos centímetros de longitud y empieza en la oreja.
 - El *tímpano* es una membrana flexible que se interpone al avance del sonido dentro del oído.
 - Los *huesecillos* móviles del oído son tres.
 - La cóclea es una estructura con forma de *caracol*.
- El orden en que una vibración llega a los elementos del aparato auditivo son: oreja, conducto auditivo, tímpano, martillo, yunque, estribo, cóclea.
- Lo que permite distinguir el fenómeno de la resonancia que se da en la cóclea es el tono del sonido.
- La zona roja: infrasonidos; la zona verde: sonidos audibles; la zona violeta: ultrasonidos.
- El ultrasonido se utiliza para realizar ecografías que permiten visualizar qué ocurre dentro del cuerpo humano.
- Las cinco palabras en la sopa de letras están ubicadas de la siguiente manera:



- Respuesta abierta. Al adoptar el papel del docente, se espera que el alumno vivencie la responsabilidad de tratar el conocimiento de manera veraz y objetiva, comprometiéndose con el resultado de sus observaciones.

10. El esquema se completa de la siguiente manera:



10 La forma de la Tierra

¿Qué sé?

- Cuando el lápiz se desliza por el libro (modelo de Tierra plana), en todo momento puede verse completo. Puede destacarse el hecho de que su longitud aparente es menor a medida que se aleja. Por otra parte, en el caso de la esfera, el extremo superior (que representaría el mástil) es la última porción del lápiz que se mantiene a la vista.
- La pregunta puede aprovecharse para que los alumnos expresen sus concepciones sobre la forma de la Tierra y los argumentos en los cuales se apoyan. En este sentido, puede ocurrir que surjan respuestas basadas en sus propias observaciones topocéntricas (haber tenido la experiencia real que aquí se modela, o apoyarse en otras) o referidas a observaciones externas (fotos tomadas desde el espacio exterior). En el segundo caso, puede destacarse que hace pocas décadas que disponemos de este material. ¿Cómo, entonces, mucho antes pudo concluirse que la Tierra es parecida a una esfera? Este es el interrogante que puede proponerse para que ahonden en sus argumentos topocéntricos y que sirve de puntapié inicial para la lectura del capítulo.

Repaso hasta acá

- Las dos primeras preguntas son de elaboración personal del alumno y favorecen el desarrollo de algunas técnicas de estudio: reconocimiento de ideas clave, elaboración de un glosario, regulación de su propio aprendizaje, etc. En la tercera pregunta se pone en juego la argumentación a partir de sus ideas, los nuevos conocimientos y la interpretación de un texto. Suele decirse que la Tierra es redonda, sin aclarar si el concepto está aplicado a lo circular o lo esférico. En ambos casos, los alumnos ya están en condiciones de dar argumentos para refutar ambas posibilidades y afirmar la forma geode. La actividad culmina proponiendo la representación de un cuerpo tridimensional en el plano, lo que es un problema en sí mismo pero puede servir para ejercitar la noción espacial de estos temas.

Técnicas y habilidades

- Seguramente esta sea una de las primeras oportunidades en las cuales los alumnos realizan mediciones. En este sentido, vale la pena abrir el debate acerca de la conveniencia de un instrumento de medición

sobre otro. Por ejemplo, la cinta, al ser maleable, puede adaptarse a la forma del globo terráqueo, lo que no se lograría con una regla rígida. En el segundo paso propuesto, es necesario remarcar que deben cuidarse los extremos donde se apoya la cinta, y que esta se mantenga sobre el Ecuador, que es lo que se desea “medir”. Una vez que lo hacen, a partir del dato del tercer paso pueden calcular la circunferencia, a través de la operación “unidades de medida” halladas $\times 5.000$ km. El resultado será 8×5.000 km = 40.000 km. Si por diversos motivos los alumnos obtuvieran distintas unidades de medida, alrededor de los valores esperados, puede aprovecharse la ocasión para destacar que una medición siempre está acompañada por errores, debidos en general a la elección y el uso del instrumento. En ese caso, el docente puede proponer que la medida que tomarán como real será el promedio, que puede calcular.

- El procedimiento es análogo a la experiencia anterior. Puede servir como ejercicio del uso de diversos instrumentos de medición y ahonda en la idea de equivalencia de ciertas medidas. Podría ser que 2 palmas = 22 cm y que a su vez esto represente la distancia entre los polos. Se espera obtener un resultado aproximado de 20.000 km (la mitad de la circunferencia polar).

Atención: el procedimiento propuesto no permitiría que se obtuvieran medidas significativamente distintas de las circunferencias polar y ecuatorial, ya que parte de la medición de un modelo que seguramente es esférico. Las posibles diferencias halladas se deberán a los errores de medición. Si a los efectos prácticos se optara por redondear las “unidades de medida” con números enteros, obteniendo luego los mismos valores para ambas, puede discutirse el procedimiento y hablar de las limitaciones de los modelos para representar la realidad.

PÁGINA 110



Un trabajo de referencia para la enseñanza de estos contenidos puede encontrarse en Nussbaum, J. “La Tierra como cuerpo cósmico”, en Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1985). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*, Madrid, Morata, trad. de 1999. Entre las ideas que se discuten, se muestra que la concepción de “arriba” y “abajo” local para cada persona no es trivial y está ligada a la noción de la forma de la Tierra. Los estudiantes saben que siempre que arrojan una pelota hacia arriba, esta vuelve hacia abajo (idea local). La dificultad de la imagen radica en que, al ser una observación externa, puede costar comprender que cada personaje se ubica sobre su posición local. Ninguno de ellos está “cabeza abajo”, sino que una posición dada en el espacio y una forma de representación como esta puede darlo a entender. La experiencia de arrojar algo “hacia arriba” y que caiga “hacia los pies, hacia abajo” se puede extender a toda persona que se ubique en cualquier posición de la Tierra. A medida que los alumnos lo comprendan, para representarlo pueden marcar flechas desde el centro de cada pelota, siempre apuntando hacia el centro de la Tierra.

PÁGINA 112

¿Qué aprendí?

1. La actividad se propone para que los estudiantes reconozcan que la construcción del conocimiento es un proceso y las explicaciones de los fenómenos pueden sufrir modificaciones. Puede reforzarse la idea de que se trata de una tarea colectiva que está ligada al conocimiento de la técnica y también al cambio de cosmovisiones en un sentido amplio del término. En relación con la interpretación o la representación de imágenes, los alumnos pueden hacer un análisis comparativo respecto de la forma de la Tierra y el espacio. Los argumentos para refutar estas pueden encontrarse a lo largo del capítulo: sería importante poner el foco en reconocer las potenciales posiciones del observador como un determinante para la formación de ciertas concepciones.

2. La forma más usual para estudiar la Tierra es a partir de representaciones bidimensionales (planos, mapas) o tridimensionales (en general, globos terráneos). Como representaciones, presentan ciertas limitaciones para el estudio del planeta y pueden promover determinadas concepciones. En ambos casos se pierde la idea de forma geode y pueden privilegiarse ideas absolutas de arriba y abajo que no son tales (en los mapas por su disposición en la página, y en los globos terráneos por su montura). Esta actividad puede servir como instancia para pensar en grupo estas ideas. En particular:

- a) Respuesta abierta. La historieta podría terminar con una explicación que tranquilizara al hermano menor.

El hermano menor, a partir de una idea errónea sobre la gravedad, infiere que podríamos caer nos al ver un globo terráqueo cuya montura ubica al hemisferio sur “abajo”. Esta montura no es única, pero sí la más habitual. A diferencia de esta, se puede buscar “Proyecto Globo Local” en Internet. Si este personaje supiera que la gravedad nos mantiene sobre la superficie de la Tierra, o nos atrae hacia ella, estemos donde estemos, no se asustaría de esa forma.

- b) La afirmación del hermano mayor es discutible y no es estrictamente correcta. El “abajo” al cual se refiere es el de su posición sobre la Tierra y está ligado al modelo de globo terráqueo usado. En realidad, vivimos sobre la superficie de la Tierra, y para cada uno de nosotros existe una dirección vertical para la cual pensamos el “arriba” y el “abajo”, donde para este último apuntamos al centro de la Tierra.

3. Se propone que a partir de un hecho histórico se retomen las discusiones sobre la forma de la Tierra y la posibilidad de comprobarla desde su superficie. El argumento de la forma en que vemos alejarse los barcos fue ampliamente desarrollado y podría usarse en esta actividad. Junto con el concepto de antípoda (como el lugar físico o la persona que vive en un lugar diametralmente opuesto) y el uso de material concreto, puede ahondarse en la noción de arriba y abajo relativos, en conjunto con la idea de gravedad. En particular:

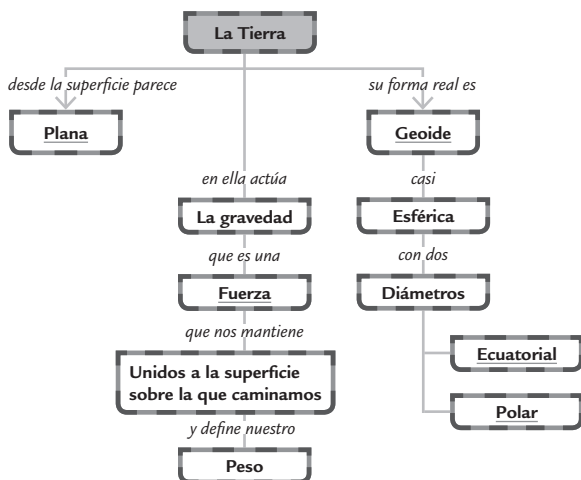
- a) Puede retomarse el ejemplo de los barcos discutido en “¿Qué sé?” y pensar a partir de este planisferio, como una posible representación entre varias, que una Tierra plana no permitiría la continuidad del recorrido según el trazo dibujado.
- b) Según la Real Academia Española, antípoda es “cualquier habitante del globo terrestre con respecto a otro que more en lugar diametralmente opuesto” o “en lugar o posición radicalmente opuesta o contraria”. Por lo tanto:
 - i) Verdadera. Si la Tierra fuese plana, no habría diámetro ni posición contraria para considerar.
 - ii) Falsa. Para la mayor parte del territorio argentino, la antípoda se ubica en China. Las provincias del sur de nuestro territorio tienen su antípoda en Mongolia y Rusia.
 - iii) Falsa. Se puede discutir según a).
 - iv) Falsa. Más allá de los diversos motivos por los cuales se haya o no acercado, aquí aprovechamos para recuperar la noción de gravedad asociada con la localidad del observador terrestre. Pensar que podría caerse sugiere una concepción errónea de la gravedad relacionada con formas de representación usuales que ubican al Polo Sur “abajo”.

4. a) Falsa. Se puede reescribir como “La forma real de la Tierra puede conocerse sin salir al espacio, como concluyó Newton a partir de la teoría”.
 - b) Falsa. Se puede reescribir como “Aunque nos parezca plana, la superficie de la Tierra no lo es, sino que tiene forma curva. Sabemos que es casi como una esfera”. Y podrían enumerarse los distintos argumentos.
 - c) Verdadera. Más allá del relieve, debería destacarse la forma geode.

- d) Falsa. La afirmación apunta a reforzar la idea de que el gran tamaño de la Tierra nos hace creer que nuestro entorno es plano, como podrían pensar hormigas que caminaran sobre una piñata muy grande. La afirmación correcta podría ser: “Desde la superficie, no percibimos la forma geoide de la Tierra, dado que es tan grande comparada con nosotros que nos parece plana. Sin embargo, sí podremos notarlo, por ejemplo, viendo lo que sucede con el mástil de los barcos”.

PÁGINA 113

5. Respuesta abierta. Se espera que los estudiantes, después de leer y estudiar el capítulo, puedan revisar sus ideas previas. Esta actividad les permite confirmarlas o refutarlas por su propia cuenta, lo que genera mayor autonomía y les otorga protagonismo en la regulación de sus propios aprendizajes.
7. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



11 El cielo visto desde la Tierra

PÁGINA 114

¿Qué sé?

- a) A partir de la experiencia los alumnos pueden hacer una breve descripción de esta, que considere sus materiales y procedimientos. Tendrán diferentes percepciones del tamaño de la moneda. Se espera que puedan expresar algunas conclusiones que involucren variables como el observador, los tamaños y las distancias de los astros.
- b) Es fundamental que se destaque que la moneda y la circunferencia nos sirven de modelo, el que, como tal, no posee iguales características que la realidad, sino que intenta aproximarse a una representación para su estudio. En este sentido, vale la pena plantear un debate para discutir la forma de estos astros, así como ya se ahondó en la forma de la Tierra en el capítulo anterior. Una conclusión podría ser que, aunque los astros como el Sol o la Luna son esféricos, los vemos como círculos desde nuestra posición. Respecto de la comparación de sus tamaños, que si los percibimos de esa forma debe de ser porque la Luna está más cerca. De alguna manera esto introduce la distinción entre “lo real” y “lo aparente” que se desarrolla en este capítulo y el próximo.

PÁGINA 115



No se espera que los alumnos conozcan ni concluyan los movimientos reales del sistema Sol-Tierra, que en todo caso se desarrollará en el capítulo siguiente. Sin embargo, se plantea como instancia en la que pueda desta-

carse la posición del observador como elemento central para la descripción de un fenómeno espacial, y se refuerce la idea de que trabajaremos los movimientos aparentes. Esta podría aprovecharse para que los estudiantes expresaran, verbalmente y/o con dibujos, cómo consideran que son los movimientos aparentes del Sol y qué referencias tendrían en cuenta para describirlos.

PÁGINA 117

Repaso hasta acá

- La primera de las consignas es de elaboración personal y favorece el desarrollo de algunas técnicas de estudio: reconocimiento de ideas clave, elaboración de un glosario, regulación de su propio aprendizaje, etcétera.
- En la segunda y la tercera consigna se refuerza la idea de que estamos trabajando los movimientos aparentes del Sol, en contraposición a la dinámica real que aún desconocen. Por un lado, se retoma el movimiento diurno, y por el otro, el movimiento anual. En ambos casos, se pondera el valor de la representación gráfica como modo de explicar estos fenómenos espaciales. Es necesario que los dibujos incluyan referencias claras y relevantes para el tema trabajado, más allá de su valor artístico.

PÁGINA 119

Técnicas y habilidades

- Producción personal. Algunas de las ideas subyacentes en esta página son que el mismo tema puede ser abordado desde distintos puntos de vista y que toda pregunta, reflejo de la curiosidad y el interés, es válida. En este sentido, una vez que los alumnos tengan en claro las posibles diferencias entre cada uno de los espacios abocados a la astronomía, podrán optar por las preguntas más acordes a cada espacio. Si no fuese posible hacer una visita grupal para concretar en persona el intercambio, puede establecerse un contacto vía Internet (escrito o audiovisual) que acerque a los estudiantes a la realidad de la ciencia en la Argentina.

PÁGINA 123



Un observador parado sobre la superficie del Sol no vería fases lunares, ya que desde su posición, la Luna se vería siempre iluminada, sin cambiar a lo largo de su ciclo.

PÁGINA 124

¿Qué aprendí?

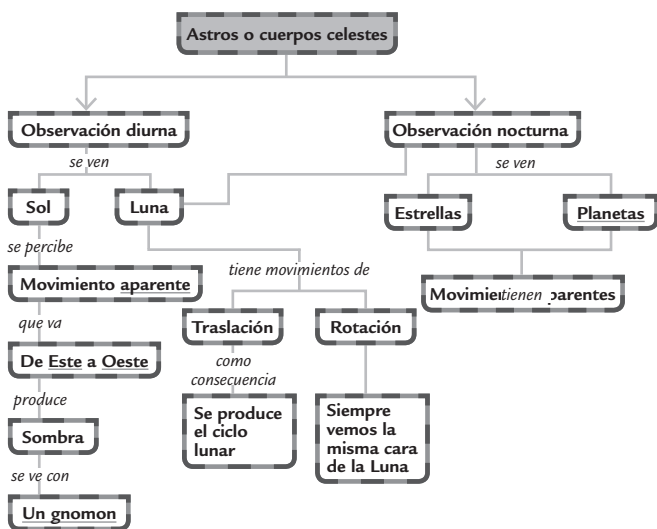
1. a) El Sol es la estrella más *cercana* a la Tierra.
b) La Luna, que está más cerca de nosotros que el Sol, *refleja la luz de esta estrella* y por eso la vemos.
c) *Algunas* estrellas son más chicas que el Sol, y *otras son más grandes*.
d) Desde la Tierra, a la misma hora, *vemos que el Sol cambia su posición con el paso de los días*.
e) *Cuando podemos observarlas*, las estrellas *muestran un movimiento aparente en el cielo*.
2. Respuesta abierta. A partir de la lectura crítica y la elaboración de esquemas, se espera que los alumnos puedan expresar sus nuevas concepciones acerca del movimiento aparente del Sol. En el afiche se considera un movimiento aparente desde el Oeste hacia el Este, lo cual es incorrecto. Si invierten el sentido de las flechas, se aproximará más a la realidad (aunque quedaría limitado al caso de los equinoccios). Para este cambio, mientras el arco propuesto se mantenga relativamente cerca de los puntos cardinales y el sentido señalado sea hacia el oeste, será correcto. Se omite la discusión acerca del sector en el cual se encuentra el Sol al mediodía, ya que depende del hemisferio, y ese concepto aún no ha sido trabajado

(para latitudes extratropicales, en el hemisferio Sur el Sol se ve en el norte, mientras que en el hemisferio Norte se ve en el sur). Además, teniendo en cuenta que el Sol está representado en un punto bajo sobre el horizonte, podrían discutirse las tonalidades del cielo.

3. a) Se muestran los meses durante los que, para nuestras latitudes, la duración del día es creciente. Se espera que los estudiantes concluyan que cada vez amanece más temprano y anochece más tarde.
 - b) El ítem anterior se vincula con el movimiento diurno del Sol, que describe un arco que alcanza mayor altura cada vez. Por lo tanto, al mediodía la sombra del gnomon es cada vez menor.
4. Respuesta abierta. La actividad propuesta busca fomentar la observación sistemática del cielo, a la vez que extiende la noción de constelación a la subjetividad de los estudiantes. A partir de las referencias, ellos ya cuentan con las herramientas para concluir que la apariencia del cielo difiere de la realidad de sus posiciones: aunque parezcan estar juntas (por verlas a unos pocos grados de distancia en el cielo), dos estrellas podrían estar separadas por una distancia muy grande.

PÁGINA 125

5. Esta actividad permite a los estudiantes confirmar o refutar sus ideas previas por su propia cuenta, lo que genera mayor autonomía y les otorga protagonismo en la regulación de sus propios aprendizajes.
7. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



12 Los movimientos reales de la Tierra

PÁGINA 126

¿Qué sé?

- a) Posiblemente, los alumnos digan que se pinta de rojo menos de la mitad, porque la persona sostiene la esfera de manera inclinada.
- b) Se espera que los alumnos puedan vislumbrar que la Tierra no recibe la misma cantidad de luz solar en todas partes, es decir, nunca está completamente iluminada.
- c) La esfera se va tiñendo de rojo mientras rota. Esto puede interpretarse como que la Tierra se va iluminando a medida que gira. Es decir, la consecuencia del movimiento de rotación es la sucesión de las horas de luz y oscuridad.

PÁGINA 129

Repaso hasta acá

- Cambio de estaciones, año terrestre: *movimiento de traslación de la Tierra*.

Movimiento aparente del Sol, diferencia de horario en distintos países, sucesión del día y la noche: *movimiento de rotación de la Tierra*.

- a) Los alumnos deberían recordar que esta idea no es correcta, ya que lo que determina el cambio de estaciones es la inclinación del eje de rotación de la Tierra respecto del plano de la órbita. En una mitad del planeta, los rayos solares caen más directamente, mientras que la otra mitad recibe los rayos con menor intensidad.
- b) Si el eje de rotación terrestre no estuviese inclinado, los rayos solares incidirían del mismo modo en ambos hemisferios, independientemente de la época del año.

PÁGINA 131

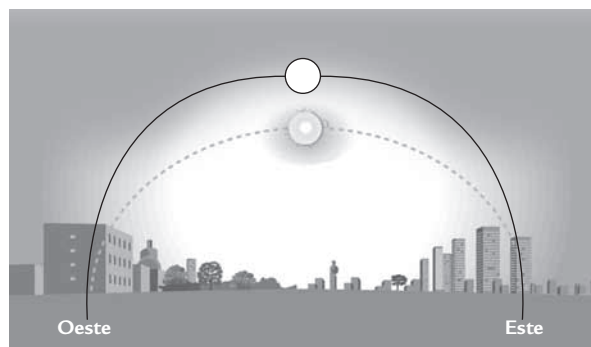
Técnicas y habilidades

- El propósito de estas actividades es que los alumnos puedan verificar, mediante una dramatización, las diferencias entre el modelo geocéntrico de Aristóteles y el modelo heliocéntrico de Copérnico.

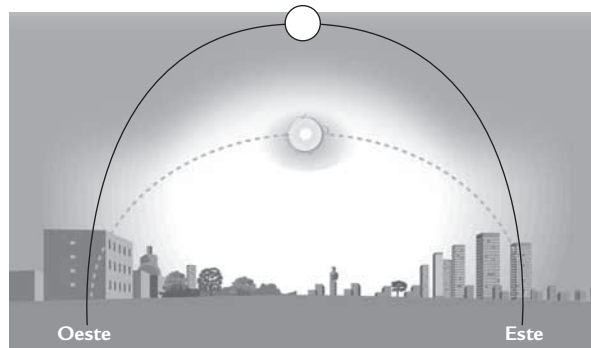
PÁGINA 132

¿Qué aprendí?

1. a) Falsa. La sucesión de los días y las noches es consecuencia del movimiento de rotación terrestre.
 - b) Verdadera, aunque en este fenómeno también interviene el movimiento de traslación.
 - c) Falsa. Las estaciones del año no dependen del movimiento de rotación terrestre.
 - d) Falsa. Los meridianos son líneas imaginarias que van de polo a polo, y no tienen ninguna relación con las estaciones del año, sino con la hora del día.
2. En D es más tarde, ya que ese punto está al este de los otros tres, por lo que el Sol ya “pasó” por allí.
 3. a) A comienzos de octubre, el Sol saldrá un poco más hacia el sudeste que en julio, llegará más arriba al mediodía y se pondrá un poco más al sudoeste que en julio.



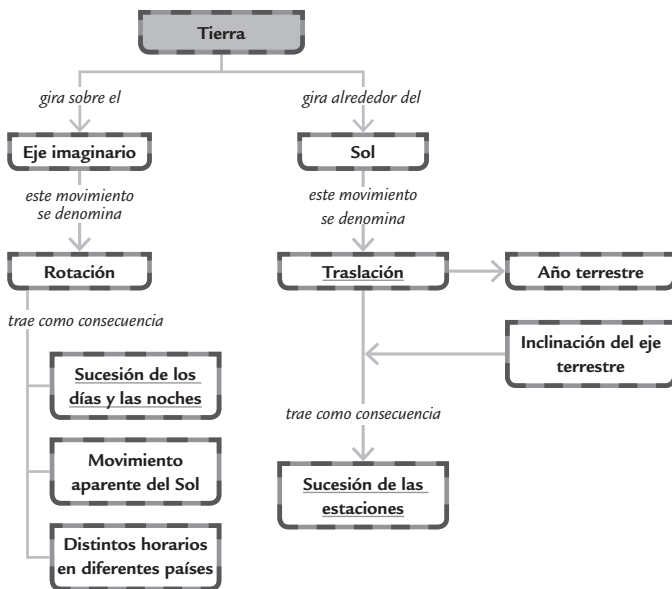
- b) A fines de diciembre, el Sol saldrá un poco más hacia el sudeste que en octubre, llegará más arriba al mediodía y se pondrá un poco más al sudoeste que en octubre.



4. a) Cuando en el hemisferio Sur es invierno, el Polo Sur está alejado del Sol. Esto hace que el Sol alcance poca altura sobre el horizonte, esté menos tiempo en el cielo y sus rayos lleguen más inclinados.
 - b) A medida que se va el invierno y llega la primavera, se alargan los días (hay más horas de luz), el Sol ilumina más intensamente y los rayos solares inciden en forma más recta.
 - c) Cuando el verano da lugar al otoño, los días se acortan (hay menos horas de luz), el Sol ilumina con menos intensidad y los rayos solares inciden de forma más inclinada.
5. Respuesta abierta. Con esta actividad se espera que los alumnos puedan elaborar hipótesis acerca del fenómeno, teniendo en cuenta la idea de la inclinación del eje de rotación de la Tierra.
 6. a) Cuando en la Argentina sea verano, la Tierra estará en la posición 3, y cuando llegue a (4) estará en otoño.
 - b) En la posición (3), el arco solar que se observa desde la Argentina es largo.
 - c) Cuando la Tierra está en (4), la intensidad con que llegan los rayos del Sol en el hemisferio Norte es igual que en el hemisferio Sur.

PÁGINA 133

7. Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.
9. El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



13 El Sistema Solar

PÁGINA 134

¿Qué sé?

Se pretende que los alumnos analicen una imagen y a partir de ella puedan arribar a ciertas conclusiones.

- a) Respuesta abierta: es probable que los alumnos separen los planetas en grandes y pequeños. Como información adicional, se puede mencionar que los planetas interiores son más chicos y densos, y están formados sobre todo por rocas y minerales, y los planetas exteriores son más grandes y menos densos, y están compuestos principalmente por gases.

- b) Se espera que los alumnos puedan vislumbrar que el borde amarillo que está a la izquierda corresponde al Sol.
- c) Se espera que los alumnos puedan deducir de su experiencia que los planetas más alejados del Sol son los más fríos.

PÁGINA 137

Repaso hasta acá

- a) Las *estrellas* son astros que emiten luz propia, y la *Vía Láctea* es una agrupación de estrellas que se encuentra en el Universo.
- b) El *Sol* es la estrella de la Tierra, y la *Luna* es el satélite natural de nuestro planeta.
- c) Un *planeta* es un astro que orbita alrededor del Sol sin que otro objeto se interponga en su órbita (junto a otros cuerpos celestes) formando el Sistema Solar, y un *planeta enano* es un astro rocoso, de muy pequeño tamaño, cuya órbita se cruza con las de los otros cuerpos del Sistema Solar.
- d) Un *asteroide* es un cuerpo rocoso y pequeño, que forma junto a otros un “cinturón” alrededor del Sol entre las órbitas de Marte y Júpiter, y un *cometa* es un cuerpo compuesto por un núcleo helado y fragmentos de rocas.
- e) La *Vía Láctea* es una agrupación de estrellas que se encuentra en el Universo, y el *Grupo local* es un conjunto de galaxias de las cuales la Vía Láctea forma parte.
- f) Un *año terrestre* es una unidad de tiempo (365 días), y un *año luz* es una unidad de distancia. Un *año luz* es la distancia que recorre la luz durante un año.

- El cuadro se completa de la siguiente manera:

Componentes del Sistema Solar	Características
Planetas	Son ocho: cuatro interiores y rocosos; cuatro exteriores, de composición gaseosa.
Satélites naturales	Astros opacos. Hay muchos, la Luna se mueve alrededor de la Tierra.
Planetas enanos	Astros opacos, rocosos y pequeños como Plutón.
Asteroides	Cuerpos rocosos y pequeños, que forman un “cinturón” alrededor del Sol entre las órbitas de Marte y Júpiter.
Cinturón de Kuiper	Anillo formado por cuerpos rocosos.
Cometas	Están compuestos por un núcleo helado y fragmentos de rocas; provienen del “cinturón” de Kuiper.

PÁGINA 140



Los planetas del Sistema Solar, según su velocidad de rotación, quedan ordenados de menor a mayor de la siguiente manera:

Júpiter y Saturno - Urano - Neptuno - Tierra - Marte - Mercurio - Venus.

PÁGINA 141

Técnicas y habilidades

- Si bien los datos son confiables por provenir de la versión digitalizada de una revista de divulgación científica argentina llamada *Ciencia Hoy*, la cantidad de planetas no sería un dato válido, porque la nota tiene siete años de antigüedad y es muy posible que esté desactualizada.
- Los alumnos suelen tener dificultades para emplear las palabras clave más adecuadas. Por eso es importante ayudarlos a pensar en el con-

- texto de estudio y sobre lo que se desea investigar específicamente.
- Respuesta abierta. Dependerá del tema elegido por los alumnos.

PÁGINA 142

¿Qué aprendí?

- Las oraciones que los alumnos tienen que subrayar son: *d), f), h), i)*.
Frases incorrectas: *a), b), c), e), g), j), k)*.
 - Desde la Tierra podemos observar, a simple vista, algunos planetas como Marte o Venus.
 - El Universo es la totalidad del espacio y del tiempo, y todo lo que existe en ellos, por lo que las estrellas no se encuentran aisladas sino que son parte del Universo, y forman grupos denominados galaxias.
 - Los años luz son unidades para medir espacio o distancia. Un año luz representa la distancia que recorre la luz en un año a una velocidad constante de 300.000 km por segundo.
 - La galaxia que contiene a nuestro Sistema Solar es la Vía Láctea.
 - La unidad más usual en astronomía es la unidad astronómica (UA). Una UA es igual a la distancia que separa la Tierra del Sol, 150.000.000 km.
 - La Luna es el único satélite de la Tierra.
 - El único planeta que tiene agua líquida es la Tierra.
- Los alumnos deberán completar el cuadro teniendo en cuenta lo estudiado en el capítulo.
- El cuadro se completa con la siguiente información:

Planeta	Diámetro (km)	Diámetro (unidades de diámetro)	Distancia al Sol (en millones de km)	Distancia al Sol (en UA)
Mercurio	4.878	0,38	58	0,39
Venus	12.180	0,94	108	0,72
Tierra	12.756	1	150	1
Marte	6.760	0,53	228	1,52
Júpiter	142.800	11,19	778	5,20
Saturno	120.000	9,40	1.427	9,54
Urano	50.000	3,91	2.870	19,22
Neptuno	49.400	3,87	4.497	39,48

- Respuesta abierta. La ventaja de expresar el diámetro de los planetas en relación con el de la Tierra es que da una idea del verdadero tamaño de los otros respecto de ella, que resulta conocida.
- El planeta de diámetro más chico entra aproximadamente veintinueve veces y media en el planeta de diámetro más grande.
- Distancia entre la Tierra y Marte: 0,52 UA. Distancia entre Mercurio y Neptuno: 39,09 UA.
- El movimiento de traslación define la duración del año en un planeta y depende fundamentalmente de la distancia de dicho planeta al Sol. Así, Mercurio es el planeta con el año más corto (unos tres meses terrestres), y Neptuno, el que presenta el año más largo (equivale a 165 años terrestres), lo cual se corresponde con el hecho de que uno es el más cercano al Sol, y el otro, el más lejano.
- Respuesta modelo. La presencia de agua líquida en un planeta está relacionada con la distancia a la que se encuentra del Sol, ya que este influye sobre la energía que recibe el planeta. Pero este no es el único factor; también la composición de su atmósfera, que puede actuar como cubierta protectora para que no haga mucho frío durante la noche y mucho calor durante el día, permite el estado líquido del agua.

- El cuadro se completa de la siguiente manera:

Características	Mercurio	Neptuno
Distancia al Sol (cercano - intermedio - lejano).	Cercano	Lejano
Temperatura (muy alta - mediana - muy baja).	Muy alta	Muy baja
Composición (sólido - gaseoso).	Sólido. Rocas y minerales	Gaseoso

Se espera que la explicación que mencionen los alumnos den cuenta de las condiciones en estos planetas, y puedan justificar que la vida tal como la conocemos no es posible en dichas condiciones.

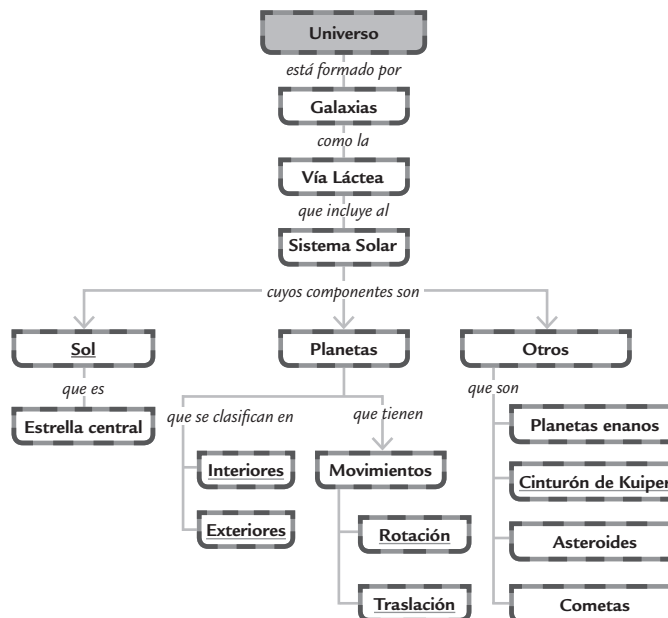
- Respuesta modelo. La información puede organizarse en un cuadro como el siguiente:

Formas de las galaxias	Características	Ejemplos
Elípticas	Muy antiguas. Formadas por escasa cantidad de gas y polvo.	Andrómeda
Espirales	Con un núcleo central del que salen brazos. Jóvenes y con gran cantidad de gas y polvo.	Vía Láctea
Irregulares	Sin forma definida.	Nubes de Magallanes Grande y Pequeña

- Se espera que los alumnos busquen información en sitios confiables de Internet, según las pautas aprendidas en la página 141.

PÁGINA 143

- Respuesta abierta. Dependerá de lo que los alumnos hayan contestado en la actividad inicial. La idea es que puedan revisar sus respuestas luego de haber leído el capítulo y corregirlas, modificarlas o ampliarlas.
- El mapa conceptual se completa de la siguiente manera:



Habilidades en acción

PÁGINA 147

- Porque evita correr riesgos.
- Algunos ejemplos: Pipeta: permite trasvasar pequeñas cantidades de líquido. Gradilla: funciona como soporte de los tubos de ensayo. Mechero: se emplea para calentar materiales. Pinza: se utiliza para sujetar objetos que hay que llevar al fuego.
- *Situación 1:* La nena puede tirar los tubos de ensayo. *Situación 2:* La nena, para evitar salpicarse, usa guantes y anteojos. *Situación 3:* La nena se puede cortar al usar la tijera. *Situación 4:* Los niños pueden romper la lupa y lastimarse con los vidrios.

PÁGINA 148

1. Porque de esta forma las plantas podrán realizar la fotosíntesis y proveerán de oxígeno al agua.
2. Lo más probable es que aumente el número de seres vivos en la pecera, pues las lentejas de agua y la elodea se reproducen con mucha facilidad en condiciones artificiales del mismo modo que ciertos microorganismos. Sin embargo, respecto de los peces y los caracoles, resulta difícil su reproducción en condiciones artificiales, aunque es probable que algunos caracoles logren reproducirse.

PÁGINA 149

3. Porque los microorganismos se reproducen.
4. Respuesta abierta. Dependerá de las condiciones del lugar donde se haya ubicado cada pecera. Esta actividad tiene como objetivo entrenar a los alumnos en el registro de datos e información.
5.
 - Respuesta abierta. Es probable que observen el aumento de los individuos de la población de elodeas, lentejas de agua y microorganismos, y tal vez de los caracoles. Es posible que algunas plantas o animales mueran si las condiciones del acuario no son las óptimas.
 - Los microorganismos aumentan en número si se dan las condiciones adecuadas.
 - La modificación de la temperatura del agua estará sujeta a las variaciones de temperatura ambiental.
 - Respuesta abierta. El microscopio abre un mundo nuevo, que de otro modo no es posible alcanzar.

Para seguir pensando

- a) Si el acuario no hubiera tenido plantas, el agua no se habría oxigenado y se habría echado a perder. Si no hubiera tenido peces, no podría considerarse un acuario como tal, ya que un acuario, por definición, es un ambiente artificial donde conviven plantas y animales acuáticos.
 - b) Si hubiera tenido plantas y caracoles en igual proporción, estaría equilibrado porque los seres vivos respirarían el oxígeno liberado en la fotosíntesis. Además, el dióxido de carbono producido durante la respiración sirve de sustrato para el proceso de fotosíntesis. Si hay más caracoles que plantas, el exceso de dióxido de carbono mata los seres vivos de la pecera.
 - c) Si el acuario no tiene plantas, y no posee un aireador artificial, los seres vivos mueren por falta de oxígeno.
 - d) Si se hubiera mantenido en la oscuridad, las plantas no fotosintetizarían, por ende no habría oxígeno y morirían todos los seres vivos.
- El acuario es un ambiente artificial que intenta imitar las condiciones naturales, por lo tanto, los seres vivos pasarían por situaciones similares.

PÁGINA 151

4. Para que haya la menor variación de temperatura posible.
5. Se espera que la temperatura del agua fría aumente y que la del agua a temperatura ambiente disminuya, por el paso del calor del material más caliente al más frío. Esto sucederá hasta que se alcance el equilibrio térmico.

7. Esta es una oportunidad para que los alumnos pongan en juego lo aprendido acerca de la elaboración de cuadros de registro.
8.
 - La diferencia es que, cuando el agua fría está en contacto con aire, el cambio de temperatura es más lento que en el caso del agua a temperatura ambiente.
 - La comparación de las experiencias permitirá a los alumnos conocer que la variación de la temperatura depende de las características de los materiales.
 - En este taller, los datos cualitativos son los tipos de materiales (agua/aire), y los cuantitativos, el tiempo y la temperatura que registramos.
 - La temperatura puede ser considerada de ambos tipos, ya que también podemos hablar de ella en términos de frío y caliente.

Para seguir pensando

- Para precisar los valores, debería determinarse una temperatura inicial. Por ejemplo: agua a 4 °C y a 22 °C.
- En esta instancia, los alumnos tendrán oportunidad de realizar una evaluación conjunta, para ajustar sus cuadros de registro. Es importante guiarlos para que puedan dar cuenta de que están estudiando los “cambios de temperatura del agua fría cuando está en contacto con agua tibia o aire, a lo largo del tiempo”.

PÁGINA 152

2. Porque el objetivo de esta actividad es investigar de qué manera producir sonidos más graves o agudos si tenemos banditas de diferente grosor, pero del mismo material. Si también modificamos la tensión, ya no vamos a poder sacar conclusiones. En el segundo caso, queremos estudiar de qué manera producir sonidos más graves o agudos teniendo en cuenta el tipo de material de la cuerda.

PÁGINA 153

3. La idea es explorar los diferentes sonidos que se producen en relación con la cantidad de líquido que contiene cada tubo.
4. La tabla se completa con la siguiente información:

Instrumento	¿Cómo se lo hace sonar?	¿Qué es lo que vibra en él?	¿Se producen sonidos de diferente altura?
Guitarra	Presionando las cuerdas.	Las cuerdas.	Sí.
Sikus	Soplando.	El aire.	Sí.

5.
 - Sí. Los sonidos cambian cuando las cuerdas tienen diferente grosor. Si la bandita es más gruesa, vibra más lentamente y se consiguen sonidos graves.
 - Cuando se utilizan diferentes materiales para las cuerdas es importante tratar de pensar en cuál de ellos la vibración es mayor. Los sonidos son más agudos con el hilo tanza.
 - En el sikus se consiguen sonidos de diferente altura dependiendo de la cantidad de líquido presente. Cuanto más aire disponible hay, más lenta es la vibración y se producen sonidos más graves.

Para seguir pensando

- El embudo tiene la función de amplificar el sonido que sale por la manguera. Para que se logren sonidos de diferente intensidad, hay que soplar más o menos. Para conseguir sonidos de diferente altura hay que modificar la columna de aire. Se podría fabricar otra trompa más corta o más larga.
- Respuesta abierta. Podrán revisar las respuestas de la página 119.

PÁGINA 154

2. Cuando se hace girar a la “Tierra” sobre su eje se simula un día, es decir, un giro completo de la Tierra sobre su propio eje.

PÁGINA 155

3. Simulamos los cambios que ocurren a lo largo del año, o sea, a medida que la Tierra gira en su órbita alrededor del Sol.
4.
 - Para medir las sombras, en ambos casos, se utilizará una regla. En el caso del gnomon, será útil una regla larga.
 - Para el caso de la esfera, lo más adecuado será expresar las medidas en centímetros o en milímetros. En el caso del gnomon, lo más adecuado será expresarlas en centímetros.
6. Los alumnos suelen aceptar sin cuestionamientos las explicaciones que ofrecen las Ciencias naturales. Esta vez, se los invita a reflexionar sobre la naturaleza de los modelos, brindándoles la oportunidad de pensar por qué uno resulta más válido que el otro.
 - Tanto en el caso de la esfera con el eje inclinado como en el de la esfera con el eje sin inclinar, las sombras cambian al rotarla, tal como lo hace el gnomon del piso.
 - En este caso, solo cuando la esfera tiene el eje de rotación inclinado se observan sombras diferentes. Esto es similar a las sombras que proyecta un gnomon en verano o invierno, por ejemplo.
 - Tanto el modelo del eje inclinado como el del eje sin inclinar permiten explicar los cambios en las sombras a lo largo del día. En cambio, solo el modelo del eje inclinado puede explicar los cambios a lo largo del año.
 - El mejor modelo es el que presenta el eje inclinado, ya que permite explicar más fenómenos.

Para seguir pensando

- Si hubiésemos movido al Sol, habríamos obtenido los mismos resultados en ambos casos, y no tendríamos elementos para justificar cuál modelo es el más adecuado. Si no disponemos de instrumentos convencionales, podemos hacer uso de otros elementos. Por ejemplo, para el caso de las sombras en el piso, colocar lápices y contar cuántos entran en cada caso.

PÁGINA 156

1. Los alumnos podrán comentar que las frases hacen referencia a la “energía” pero en diferentes contextos. Entonces, pueden dar cuenta de que en la imagen del entrenamiento se puede decir que la chica que hace gimnasia no tiene fuerza, y de que en la imagen del hombre joven en la oficina el chico está cansado. A partir de este análisis, podrán reescribirlas, por ejemplo: “¡No te estás esforzando lo suficiente!” y “No tengo fuerzas para llegar a fin de año”.
2. Es la frase que refiere a la energía que nos aportan los alimentos.

PÁGINA 157

3. Los alumnos podrán encontrar definiciones como “capacidad para realizar un trabajo” y podrán decir que esa definición, en

Ciencias naturales, se relaciona con los nutrientes que nos aportan los alimentos.

5. La definición es la de “propagación de una vibración”, porque se relaciona con el movimiento que hace vibrar un objeto y, por lo tanto, producir un sonido.
6. Cada alumno podrá aportar ejemplos de definiciones que encuentre en el libro.

Para seguir pensando

- En este taller los alumnos tuvieron oportunidad de reflexionar sobre la importancia de emplear la terminología específica. Una definición que podrían aportar para “alimento saludable” es la siguiente: “alimento que nos aporta los materiales y la energía necesarios para mantenernos sanos”.

PÁGINA 158

2.
 - Podrán decir que todos los chicos, menos Sofi, están de acuerdo con la importancia del lavado de manos.
 - Los “buenos argumentos” pueden ser los de Mateo y Joaquín, porque mencionan que lo que tocamos está sucio y que hay que lavarse con agua y jabón. En cambio, el de Guada no lo es, pues dice que da lo mismo lavarse las manos con cualquier cosa.
 - Respuesta abierta. Los alumnos podrán brindar sus argumentos, por ejemplo, lavarse con agua y jabón regularmente.
3.
 - Algunas ideas que marquen los chicos pueden ser: En el pabellón 1, las futuras madres eran atendidas por médicos y estudiantes que, además, enseñaban y aprendían realizando autopsias y disecciones de cadáveres. En el pabellón 2, las pacientes eran atendidas por comadronas que solo se dedicaban, en el hospital, a la atención de los partos. “Algo” se transmitía de los cadáveres a las mujeres, al ser atendidas por los médicos con sus manos sucias, en el momento del parto. Philipp Semmelweis obligó a los médicos y a los estudiantes a lavarse las manos con un desinfectante antes de atender a las embarazadas.
 - Podrían utilizar los datos de los porcentajes que indican la cantidad de muertes respecto de los nacimientos en ambos pabellones. Les servirían para argumentar a favor del lavado de manos.

PÁGINA 160

4. Respuesta abierta. La idea es que los alumnos en la campaña escolar argumenten la importancia de lavarse las manos en la prevención de enfermedades.

Para seguir pensando

- A partir de la realización de una encuesta, los chicos tendrán la posibilidad de seguir investigando sobre el tema.



SANTILLANA

en movimiento

ISBN 978-950-46-5119-2



9 789504 651192