

# CIENCIAS NATURALES

CIUDAD AUTÓNOMA  
DE BUENOS AIRES



Conocer 

RECURSOS PARA  
EL DOCENTE



SANTILLANA

# CIENCIAS NATURALES

## CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES



Ciencias naturales 5 Ciudad Autónoma de Buenos Aires Recursos para el docente *Conocer* Santillana es una obra colectiva, creada, diseñada y realizada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Graciela Pérez de Lois, por el siguiente equipo:

Fabián G. Díaz - Elina I. Godoy - Carolina Iglesias -  
María Cristina Iglesias - Pablo J. Kaczor

Editora: Carolina Iglesias  
Jefa de edición: Edith Morales  
Gerencia de gestión editorial:  
Mónica Pavicich

### Índice

Recursos para la planificación, pág. 2 • Fundamento de "Leer y escribir en ciencias", pág. 6 • Banco de actividades, pág. 8 • Clave de respuestas, pág. 16

Jefa de arte: Claudia Fano.  
Diagramación: Diego Ariel Estévez y Exemplarr.  
Corrección: Gabriela Bing Maneiro.

© 2013, EDICIONES SANTILLANA S.A.  
Av. L. N. Alem 720 (C1001AAP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
ISBN: 978-950-46-3275-7  
Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723  
Impreso en Argentina. Printed in Argentina.  
Primera edición: enero de 2013.

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeógrafo o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de XXXXXX de 2013 en XXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXXXXXX, República Argentina.

Ciencias naturales 5 Ciudad Autónoma de Buenos Aires: recursos para el docente / Fabián G. Díaz ... [et.al.]. - 1a ed. - Buenos Aires : Santillana, 2013.  
32 p.; 28x22 cm. - (Conocer +)

ISBN 978-950-46-3275-7

1. Ciencias Naturales. 2. Enseñanza Primaria. 3. Guía del Docente. I. Díaz, Fabián G.  
CDD 371.1

# Recursos para la planificación

SEMANAS  1  2  3  4

## Propósitos

- Acercar a los alumnos al conocimiento científico en relación con los materiales, los seres vivos y la Tierra y el Universo.
- Buscar información en diferentes fuentes sobre los distintos temas y sistematizarla de distintas maneras (resúmenes, cuadros sinópticos, esquemas, etcétera).
- 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.
- Intercambiar y discutir ideas, procedimientos y resultados en Ciencias naturales.

BLOQUE	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	
	CAPÍTULO TIEMPO ESTIMADO	IDEAS BÁSICAS		ALCANCE DE CONTENIDOS
LOS MATERIALES	<b>1</b> Calor y materiales Marzo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dos o más cuerpos pueden tener la misma temperatura, aunque no lo parezca. Esto solo puede establecerse mediante el uso del termómetro. Cuando dos o más cuerpos a distinta temperatura se ponen en contacto, cambia la temperatura de ambos, ya que se transfiere calor del cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura. Esta transferencia continúa hasta que las temperaturas se igualan.	Reconocimiento de los usos y las funciones de los termómetros. 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.	Distinción entre calor y temperatura. Lectura de información para formular preguntas. Reconocimiento de las partes de un termómetro. Comparación entre distintos tipos de termómetros. Establecimiento de relaciones entre la escala Celsius, los puntos de congelamiento y ebullición del agua, y la temperatura corporal. Análisis de transferencia de calor en ejemplos de situaciones cotidianas. Distinción entre las diferentes formas de transferencia del calor. Experimentación para comprobar la transferencia de calor y el equilibrio térmico.
	<b>2</b> Calor y transformaciones de los materiales Abril <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	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.	Caracterización fenomenológica de los estados de agregación: sólido, líquido y gaseoso. Identificación de los cambios de estado y de las modificaciones que experimentan los materiales. Introducción a la idea de que la materia se conserva durante los cambios de estado.	Caracterización de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos. Distinción de las propiedades de los materiales sólidos. Elaboración de una tabla comparativa entre los sólidos, los líquidos y los gases. Comparación entre transformaciones reversibles e irreversibles de los materiales e identificación en ejemplos cotidianos. Interpretación de los distintos tipos de cambios de estado de agregación. Realización de experiencia sobre cambios de estado del agua. Análisis e interpretación de diagrama relativo a los cambios de estado. Experimentación y comparación entre los puntos de fusión del agua y el alcohol.
	<b>3</b> Fuentes y propagación del sonido Abril <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Mayo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	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.	Discusión acerca de la vibración como fuente de sonido. Establecimiento de relaciones entre vibraciones y sonido. Exploración y descripción de la propagación del sonido en distintos medios. Discusión de ejemplos de situaciones en las que es posible escuchar el eco y la reverberación. La ecolocalización.	Distinción de fuentes sonoras, naturales y artificiales. Producción de sonidos por vibración de diferentes objetos. Realización de experiencia de producción de sonido con una copa. Lectura de textos e imágenes y análisis del fenómeno de propagación del sonido en diferentes medios. Análisis del fenómeno del eco. Análisis de diferentes modos de producción de sonidos en seres vivos. Reconocimiento del fenómeno de acústica e identificación de factores que la mejoran. Uso y producción de descripciones científicas. Construcción de un megáfono y análisis de su funcionamiento.

BLOQUE	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	
	CAPÍTULO TIEMPO ESTIMADO	IDEAS BÁSICAS		ALCANCE DE CONTENIDOS
LOS MATERIALES	<b>4</b> Diversidad de sonidos Mayo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Junio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Hay sonidos fuertes y débiles, dependiendo de la intensidad con que vibra su fuente. Hay también sonidos agudos y graves. Cuanto más largo es un tubo, una cuerda o una barra de un instrumento musical, más grave será el sonido. La resonancia como modo de amplificar el sonido y modificar su timbre.	Establecimiento de relaciones entre las características del sonido y las propiedades del medio que lo produce. Relación entre sonidos fuertes y débiles, y la intensidad con la que vibra la fuente. Reconocimiento del timbre con el que se emite un sonido. Comprensión del fenómeno de resonancia.	Reconocimiento de las cualidades del sonido. Producción de diferentes sonidos con hilo de tanza. Identificación de la producción de sonidos en diferentes instrumentos musicales. Análisis de ejemplos de producción de sonidos y explicación de estos. Análisis de la producción de sonidos de un guitarra. Producción de sonidos con vasos con diferentes cantidades de agua y análisis de cada situación.
	<b>5</b> La audición Junio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	El sonido se percibe cuando nuestro oído recibe una onda sonora que se propaga por diferentes medios.	Información acerca del proceso por el cual oímos: producción, propagación y recepción del sonido. Conocimiento de las frecuencias audibles por el ser humano, infrasonidos y ultrasonidos.	Identificación de la estructura del oído en imágenes. Reconocimiento de las características de las definiciones científicas. Análisis de texto sobre emisión y percepción de infrasonidos y ultrasonidos. Reflexión sobre el cuidado de los oídos. Reconocimiento de las causas de contaminación sonora. Modelización del funcionamiento del oído. Investigación sobre medidas de prevención de contaminación sonora.
LOS SERES VIVOS	<b>6</b> Microscopio y seres vivos Junio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Julio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	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.	Identificación de las características comunes a todos los seres vivos. Identificación de partes de un microscopio. Comparación de observaciones a través del microscopio y de una lupa. Estimación de equivalencias entre milímetro y micrón. Distinción entre aumento y poder de resolución de un microscopio. Reconocimiento de la importancia del uso del microscopio y comparación de tamaños de distintos objetos. Observación de imágenes de células e identificación de sus principales componentes. Distinción entre los organismos unicelulares y pluricelulares. Elaboración de un resumen sobre las células. Observación con el microscopio de células de cebolla y de la mucosa bucal. Búsqueda de imágenes e información sobre diferentes células.	
	<b>7</b> Microorganismos Agosto <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Los microorganismos son seres vivos unicelulares.	Introducción al estudio de células y organismos unicelulares. Familiarización con el uso del microscopio: discusión acerca de sus posibilidades y limitaciones, y distinción entre observación e inferencias. Reconocimiento del poder de aumento: comparación entre distintos objetos tomando en cuenta el tamaño característico de la clase a la que pertenece cada uno de ellos. Observación y comparación de las características de los microorganismos y de las células que forman parte de los organismos pluricelulares.	Identificación de las características de los microorganismos. Lectura de texto sobre algunas adaptaciones de los microorganismos y elaboración de un texto. Distinción de los principales grupos de microorganismos. Reconocimiento de las características de las explicaciones científicas. Distinción entre microorganismos beneficiosos y perjudiciales. Experimentación para reconocer en las levaduras algunas características de los seres vivos. Investigación sobre otras relaciones beneficiosas y perjudiciales de los microorganismos.

BLOQUE	CAPÍTULO TIEMPO ESTIMADO	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
		IDEAS BÁSICAS	ALCANCE DE CONTENIDOS	
LOS SERES VIVOS	<b>8</b> Alimentos y biomateriales Agosto <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Septiembre <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<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. Establecimiento acerca de qué se considera alimento. Estudio del origen de los alimentos. Realización de experiencias para detectar biomateriales con muestras de distintos alimentos. Reconocimiento de componentes comunes en diversos alimentos. Lectura de la información en envases de alimentos. Información sobre la función de los nutrientes.</p>	<p>Distinción entre comida, alimento, biomaterial y nutriente. Clasificación de distintos alimentos según su origen. Identificación de las funciones de los biomateriales y los nutrientes. Realización de experiencia para comprobar la presencia de almidón en distintos alimentos. Lectura de información en envases de alimentos e identificación de la información nutricional. Lectura de textos para confrontar información. Lectura y análisis de gráfico de óvalo nutricional. Elaboración de una campaña sobre la importancia de una buena alimentación. Lectura y análisis de una tabla nutricional.</p>
	<b>9</b> Nutrición de los seres vivos Septiembre <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<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>Establecimiento de relaciones entre las dietas de diferentes animales. Introducción a la idea de que las plantas fabrican sus propios biomateriales partiendo de materia prima que toman del ambiente.</p>	<p>Clasificación de los animales según el tipo de alimento que consumen. Clasificación de los animales según el modo de obtención del alimento y las estructuras que presentan. Identificación de la forma de alimentación de las plantas. Distinción entre formas de nutrición de los seres vivos. Experimentación para comprobar que las plantas fabrican su alimento. Investigación sobre las formas de alimentación de otros animales.</p>
LA TIERRA Y EL UNIVERSO	<b>10</b> La Tierra Octubre <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>La Tierra es aproximadamente una esfera que tiene la mayor parte de su superficie cubierta por agua y está rodeada por una capa de aire. Para describir longitudes usamos cantidades que llamamos "longitudes características". Como todos los astros del Universo, la Tierra ejerce una fuerza de atracción. El peso de las cosas que están cerca de la Tierra se debe a que nuestro planeta las atrae. En otros planetas, el peso de esas mismas cosas es diferente.</p>	<p>Teorías antiguas acerca de la forma de la Tierra. Evidencias de que la Tierra es redonda. Observación del horizonte. Descripción del aspecto de la Tierra vista desde el espacio. Reconocimiento de longitudes características de distintos objetos. Importancia de la longitud característica para comparar, estimar, clasificar, etcétera. Información acerca de la relación entre masa de un planeta, fuerza de gravedad y peso de los objetos.</p>	<p>Revisión histórica de las ideas sobre la forma de la Tierra. Análisis de diferentes evidencias sobre la forma de la Tierra. Reconocimiento de rango y longitud característicos, y su relación con el tamaño de la Tierra. Interpretación de la fuerza de gravedad y la interacción gravitatoria. Establecimiento de relaciones entre la gravedad y el peso de los objetos. Experimentación para comprobar la fuerza peso y la caída de los objetos. Elaboración de un modelo que represente la forma de la Tierra. Búsqueda de información sobre los primeros datos de las medidas de la Tierra y elaboración de un texto.</p>

BLOQUE	CAPÍTULO TIEMPO ESTIMADO	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
		IDEAS BÁSICAS	ALCANCE DE CONTENIDOS	
LATERRA Y EL UNIVERSO	<b>11</b> El cielo visto desde la Tierra Octubre <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Como nuestro planeta es casi esférico, el cielo se ve distinto desde diferentes puntos de observación sobre la Tierra. Mirando desde la Tierra, las estrellas y los planetas que podemos ver parecen moverse. Las estrellas siempre conservan la distancia entre ellas. La Luna es el satélite natural de la Tierra, brilla al reflejar la luz del Sol. En la Antigüedad se registraba la sucesión de las horas con relojes de sol.	Observación y registro del cambio de posición de las estrellas y de los planetas durante la noche y en el transcurso del año. Observación de la Luna, su aspecto y las variaciones que sufre con el paso de los días. Descripción del funcionamiento del reloj de sol.	Interpretación de gráfico de la bóveda celeste. Reflexión acerca de las dificultades que genera la excesiva iluminación en las grandes ciudades. Caracterización del cielo nocturno y diurno. Lectura e interpretación de gráfico de movimiento aparente del Sol en diferentes momentos del año. Construcción de un gnomón y análisis de la relación entre las sombras que produce y la posición del Sol. Búsqueda de información para orientarse con las estrellas y las constelaciones. Lectura de textos para ampliar información. Análisis de imágenes y textos sobre las fases de la Luna. Ubicación del punto cardinal Sur a partir de la posición de la Cruz del Sur.
	<b>12</b> Movimientos de la Tierra Noviembre <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	En la Antigüedad se creía que la Tierra estaba en el centro del Universo y que las estrellas, el Sol y los planetas se movían alrededor de ella. Hoy sabemos que los planetas giran sobre sí mismos y alrededor del Sol (rotación y traslación).	Los movimientos de rotación y traslación en la Tierra. Relación del movimiento de rotación con la sucesión de días y noches. Relación del movimiento de traslación con la sucesión de las estaciones. Reconocimiento de las causas del cambio de horas de luz.	Análisis de dibujo y textos, e identificación de los efectos de la rotación terrestre. Interpretación de textos y dibujos sobre los movimientos de traslación, precesión y nutación. Modelización del movimiento de traslación de la Tierra para explicar la sucesión de las estaciones. Lectura de gráficos de incidencia de los rayos solares en diferentes partes de la Tierra. Modelización de movimientos terrestres y la duración del día y la noche en las diferentes estaciones. Realización de experiencia sobre la rotación terrestre.
	<b>13</b> El Sistema Solar Noviembre <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	El Sol, que es una estrella, y los astros que lo acompañan forman el Sistema Solar. Los planetas del Sistema Solar tienen diferentes características, se mueven alrededor del Sol y giran sobre sí mismos.	Diferencias entre estrellas y planetas. Reconocimiento de longitudes características útiles para medir diferentes distancias. Ubicación relativa de los componentes del Sistema Solar. Información sobre el giro de los planetas alrededor de sus ejes y alrededor del Sol.	Caracterización de los sistemas planetarios. Análisis de los componentes del Sistema Solar. Análisis de unidades empleadas en la medición de distancias terrestres y astronómicas. Reflexión acerca de la utilidad de trabajar con unidades astronómicas. Elaboración de cuadro comparativo con los diámetros de los planetas y la distancia al Sol. Distinción entre planetas interiores y exteriores. Búsqueda de información sobre características de los planetas. Uso y producción de explicaciones científicas. Construcción de un modelo a escala del Sistema Solar. Investigación sobre la formación del Sistema Solar.

### Evaluación

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

# Fundamentos de “Leer y escribir en ciencias”

Leer y escribir forman parte de las tareas cotidianas que deben realizar los científicos a lo largo de su carrera. Ellos escriben cuando quieren dar a conocer sus investigaciones, cuando registran sus resultados experimentales o durante sus trabajos de campo, entre otros ejemplos posibles. A su vez, leen para conocer lo que han hecho otros científicos, para tomar ideas para sus propias investigaciones, para saber los antecedentes del objeto de estudio y contrastar sus nuevas preguntas, datos e ideas con otros puntos de vista.

De igual modo, en las clases de ciencias, los docentes queremos que los alumnos comuniquen sus ideas utilizando el lenguaje científico. Sin embargo, será necesario que aprendan previamente a hablar y escribir sobre los fenómenos que se abordan y, para eso, deberán dominar ciertas destrezas cognitivas. En este sentido, Lemke<sup>1</sup> explica que hablar ciencia es una forma particular de unir palabras, formular preguntas, argumentar, razonar, generalizar; que permite compartir un patrón semántico determinado. Revel Chion<sup>2</sup>, por su parte, nos plantea el problema que adquiere suponer que lo aprendido en las clases de Lengua podría transferirse para la elaboración de textos en las clases de ciencias, dado que muchísimas palabras tienen diferentes significados de acuerdo con el contexto en que se producen y se utilizan. La autora nos invita a pensar, por ejemplo, en la diferencia que existe entre un texto que describa literariamente cómo se ha llevado a cabo un experimento y sus resultados, y un texto que los describe científicamente. El texto científico tenderá a utilizar esquemas y cuadros, será muy sistemático y sintético, buscará la objetividad y la precisión, cuantificará siempre que sea posible, etc., aspectos que, por ejemplo, un texto descriptivo literario no tiene por qué cumplir. También podemos reconocer que el tipo de texto para explicar el argumento de una película –que tiene como objetivo básico informar– es muy distinto del que escribimos para explicar un hecho científicamente –que tiene como objetivo básico comprender–. En este sentido, desde hace unos años, la didáctica de las Ciencias naturales y la didáctica de la Lengua sostienen la importancia que adquiere, en la construcción de significados, la enseñanza de la lectura y escritura en contextos de estudio.

## Escribir en las clases de ciencias

El proceso de construcción del conocimiento científico implica el paso de comunicar ideas en un lenguaje personal, impreciso y con muchas expresiones importadas del conocimiento cotidiano, a ser capaces de utilizar el de la ciencia, mucho menos polisémico (preciso, abstracto y objetivo). Pero nos equivocaríamos si pensáramos que solo se trata de incorporar un vocabulario nuevo y preciso. Las palabras solo tienen sentido si expresan una idea, por lo que en la enseñanza de las ciencias no se puede separar un aprendizaje del otro y no se puede suponer que nos apropiamos de las ideas tan solo nombrándolas.

A través del lenguaje de la ciencia, los alumnos pueden acceder a una cultura diferente: la cultura científica (Sanmartí, 2007)<sup>3</sup>.

En el marco de la actividad científica escolar, el lenguaje permite darles nombre a las relaciones observadas y conectarlas con las entidades conceptuales que las justifican; también permite que emerjan nuevos significados y nuevos argumentos. El lenguaje se convierte así en la herramienta para cambiar la forma de pensar el mundo. En las clases de ciencias, los alumnos tienen que aprender a usar paulatinamente los modelos científicos escolares y las palabras que forman parte de dichos modelos. Así, se generarán nuevos conocimientos en el proceso de preguntar, observar, “experimentar”, hablar, leer y escribir<sup>4</sup>.

En este contexto, en lo que refiere a escribir en ciencias se les brindan a los alumnos oportunidades para acercarse a diferentes habilidades comunicacionales tales como **describir, definir, explicar y argumentar**, que se describen brevemente a continuación.

### Descripción – Responde a la pregunta ¿cómo es?

Producir proposiciones o enunciados que enumeren cualidades, propiedades, características, etc., mediante todo tipo de códigos o lenguajes verbales y no verbales, de objetos, hechos, fenómenos y sucesos, etc., sin establecer relaciones causales al menos explícitamente (Jorba y cols., 2000).

En las clases de ciencias, las descripciones de los alumnos pueden poner en evidencia si adjudican a los hechos u objetos en cuestión las características correctas desde el punto de vista científico. El dominio de la habilidad de describir deberá incluir que los alumnos identifiquen, por ejemplo, que en el contexto de la ciencia no deben utilizarse expresiones poéticas.

### Definición – Responde a la pregunta ¿qué es?

Expresar las características esenciales, necesarias y suficientes para que un concepto sea lo que es y no otra cosa (López, 1990).

Las definiciones se caracterizan por la economía de palabras, o sea, utilizar casi exclusivamente los atributos que claramente delimitan al objeto, fenómeno o proceso a definir. Para construir una buena definición será necesario elegir aquellas propiedades esenciales e indispensables de lo que se va a definir con el objetivo de que el concepto no sea confundido con otro.

### Explicación – Responde a las preguntas ¿por qué? y ¿cómo?

Poner hechos o sucesos en relación causa/efecto, o ponerlos en relación con una idea o sistema de ideas (Veslin, 1988).

Las explicaciones son un tipo de texto bastante más difícil que las definiciones porque supone establecer relaciones, y para ello se requiere utilizar conectores (porque, ya que, de este modo, así, entonces, por lo tanto).

Para que un texto sea realmente explicativo debe tener también una correcta ilación, lo que evita que sea telegráfico.

1. Lemke, J. *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona, Paidós, 1997.

2. Revel Chion, A. “Hablar y escribir en ciencias”. En Meinardi, E. (coord.). *Educación en Ciencia*. Buenos Aires, Paidós, 2010.

3. Sanmartí, N. “Hablar, leer y escribir para aprender ciencia”. En Fernández, P. (coord.). *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*. Colección Aulas de Verano. Madrid, MEC, 2007.

4. NAP, Serie Cuadernos para el aula, Ciencias naturales, Segundo ciclo EGB/Primaria.

## Argumentación

Intervenir sobre las opiniones, actitudes y comportamientos de un interlocutor o de un auditorio haciendo creíble o aceptable una conclusión mediante argumentos o razones (Adam, 1985).

En las clases de ciencias se espera que los alumnos comiencen a escribir textos sencillos y basados en el marco teórico presentado en clase.

Teniendo en cuenta la dificultad que supone apropiarse del lenguaje de la ciencia y poder usarlo para aprender ciencia, las habilidades se presentan de manera progresiva, tanto dentro del libro (establecidas como dos niveles de progresión) como dentro del segundo ciclo, ya que no todos los grados abordan las mismas habilidades. Al respecto, Sanmartí (2007) expone que en estudios realizados en el nivel primario han comprobado que una buena descripción es la base necesaria para poder elaborar otros tipos de textos, como definiciones, explicaciones o argumentaciones. Sin saber qué es importante observar, qué pruebas son las relevantes, es imposible construir buenos textos que “expliquen”:

- Nivel de progresión 1: a partir de una situación en contexto del tema de estudio, los alumnos trabajan en la identificación de una habilidad determinada para las Ciencias naturales, por comparación con otros contextos.
- Nivel de progresión 2: a partir de una situación en contexto del tema de estudio, los alumnos trabajan en el uso/producción de determinada habilidad. En este sentido, se espera que puedan utilizar lo aprendido en relación con la identificación de la habilidad (sus características para la ciencia), para complejizarla en otros nuevos contextos de estudio.

A modo de ejemplo se puede mencionar que en la sección “Leer y escribir en ciencias” del capítulo 7 del libro de 5.º Ciudad Autónoma de Buenos Aires se les presenta a los alumnos una situación con el propósito de reconocer las características propias de una explicación científica en el contexto de estudio de los microorganismos. Para ello, deben comparar dos textos sobre el proceso de fabricación del pan con levadura. Luego, en la sección “Leer y escribir en ciencias”, del capítulo 13, se profundiza en esta habilidad comunicacional, esta vez en el contexto de estudio del Sistema Solar. En este caso, primero se propicia la lectura de un texto explicativo y la respuesta a una serie de preguntas. Luego, deben elegir un tópico entre los que se proponen, buscar información y elaborar un texto explicativo, siguiendo los pasos necesarios para realizarlo.

## Leer en las clases de ciencias

Las situaciones de lectura, como parte de un recorrido didáctico en particular, suponen que los alumnos vienen desarrollando un conjunto de actividades relacionadas con un tema de Ciencias naturales. En este contexto, aparecen interrogantes que invitan a la lectura de textos científicos y con diferentes propósitos. La necesidad de recurrir a la lectura –diversa según el tema de que se trate– se ubica en momentos diferentes de esos procesos<sup>5</sup>:

- se recurre a la lectura después de haber realizado observaciones y experimentaciones y de haber sacado conclusiones (por ejemplo, se lee sobre las propiedades de los metales después de haber experimentado sobre algunas de ellas); en otros casos, se lee porque se necesita información puntual para seguir avanzando (por ejemplo, conocer las temperaturas de ebullición de diferentes sustancias luego de haber determinado experimentalmente la del agua);
- cuando la observación directa no es posible o es excesivamente limitada, es decir, cuando se trata de temas en los que hay restricciones para obtener información de otro modo que no sea a través de la lectura (por ejemplo, se lee sobre la reproducción de los mamíferos, sobre el Universo);
- se recurre también a las fuentes escritas para acceder a conocimientos sistematizados (por ejemplo, sobre las clasificaciones de animales universalmente aceptadas); para conocer los modos de categorizar datos (cuadros, tablas, esquemas clasificatorios) que aparecen en los libros especializados y para confrontarlos con los propios diseños;
- para acceder al conocimiento de temas que son objeto de controversias históricas (por ejemplo, las teorías de la generación espontánea, las teorías geocéntricas);
- para tomar conocimiento de descubrimientos científicos o de debates que se producen en la sociedad a partir de esos descubrimientos, que se convierten en temas de actualidad y que se difunden a través de los medios de comunicación (por ejemplo, las energías alternativas y su impacto en la sociedad).

En este sentido, en lo que refiere a leer en ciencias se les brindan a los alumnos oportunidades para acercarse a diferentes sentidos de la lectura:

- leer para formularnos preguntas;
- leer para confrontar informaciones/datos experimentales;
- leer para ampliar informaciones y
- leer para posicionarnos críticamente.

De igual modo, en cuanto a escribir en ciencias, los propósitos de lectura se presentan de manera progresiva, tanto dentro del libro como a lo largo del segundo ciclo. De aquí que el leer para posicionarnos críticamente solo se presenta en 6.º, puesto que está íntimamente relacionado con la posibilidad de argumentar, una habilidad comunicacional que se trabaja en este grado.

### A modo de conclusión...

Leer y escribir en las clases de ciencias no resulta para nada sencillo. Por ello, resulta importante que los alumnos tengan sucesivas oportunidades de ensayar las diferentes tipologías textuales, y siempre tengan en claro el propósito de las lecturas que les ofrecemos. En este sentido, las actividades que se presentan en las páginas de cada capítulo, así como las actividades finales reunidas en la sección “Revisando las ideas”, resultan momentos oportunos para que los alumnos pongan en juego las diferentes habilidades trabajadas a lo largo de los capítulos.

5. Tomado de Diseño Curricular de la Ciudad de Buenos Aires, 2.º ciclo.



# Banco de actividades

## 1 Calor y materiales

- La mamá de Nico estaba sirviéndose un té justo cuando una amiga la llamó por teléfono. Se puso a charlar y se olvidó la taza sobre la mesa. Cuando volvió, el té se había enfriado. En la siguiente tabla te mostramos cómo fue cambiando la temperatura desde el momento en que se sirvió el té hasta que volvió a buscarlo.

Tiempo (en minutos)	Temperatura (en °C)
0	85
1	75
2	64
5	51
8	43
11	34
14	25
17	19
20	19
23	19
26	19

- a) ¿Con qué instrumento creés que se realizaron las mediciones? ¿Debería ser de algún tipo en especial?
- b) ¿En qué momento se alcanzó el equilibrio térmico? ¿Cómo te diste cuenta?
- c) ¿Cuál era la temperatura ambiente?
- d) Realizá un dibujo en tu carpeta indicando cómo y en qué sentido ocurrió la transferencia de calor.



## 2 Calor y transformaciones de los materiales

- Explicá las siguientes situaciones recordando lo que estudiaste acerca de las características que presentan los diferentes estados de agregación de la materia y los cambios que se pueden producir de un estado a otro.
  - a) Juan quiere guardar una botella para que se enfríe, pero como la heladera está muy llena no hay manera de hacerla entrar.
  - b) Agustina se sirve leche en un vaso, pero se distrae, pone demasiada leche y esta se derrama sobre la mesa.
  - c) Martín está atando globos para la fiesta de cumpleaños de su hermana, pero algunos quedan mal atados y se desinflan.
  - d) Julia infla demasiado una pelota de plástico y esta revienta.
  - e) Rodrigo hace una experiencia: deja sobre la mesa dos vasos que contienen el mismo volumen de agua y alcohol, marcando el nivel de ambos en los vasos. Luego de unas horas comprueba que buena parte del alcohol ha desaparecido, mientras que el agua casi no ha descendido.
  - f) Lucía se ducha con agua bien caliente. Cuando sale de la ducha encuentra el espejo empañado y no puede verse la cara.

---

---

---

### 3 Fuentes y propagación del sonido

- ¿Te animás a preparar un dispositivo para “ver” las vibraciones producidas por una fuente sonora? Reunite con tu grupo y consigan una lata de conservas limpia a la que un adulto le haya quitado cuidadosamente la base y la tapa, un trozo de film plástico adherente, del que se usa en la cocina, dos banditas elásticas, un poco de polenta y una fuente de sonido (una radio o un equipo de música con parlantes).

- 1.º Tapan una de las aberturas de la lata colocando sobre ella el film bien estirado. Para asegurarse de que queda firme pueden sujetarlo con las banditas elásticas. En el centro del film esparzan un puñadito de polenta.
- 2.º Coloquen el equipo de música “acostado” y sobre el parlante, el dispositivo que acaban de preparar. Pónganlo a funcionar y observen qué pasa con la polenta.
- 3.º Ahora, coloquen la base de la lata cerca de la boca de un compañero y pídanle que cante o emita diversos sonidos. Observen la polenta mientras él lo hace.

a) ¿Qué pasó con la polenta en ambos casos?

---

---

---

---

b) ¿A qué se deben los cambios que observaron? ¿Qué sucede si aumentan el volumen del equipo de música o su compañero cambia de voz?

---

---

---

---

c) ¿Obtendrían el mismo resultado si la base de la lata no se hubiera retirado? Prueben con otra lata a la que solo le hayan sacado la tapa. Expliquen el resultado.

---

---

---

---

d) ¿Qué ocurriría si pudieran repetir la segunda parte de esta experiencia en el espacio exterior y bajo el agua? ¿Por qué?

---

---

---

---

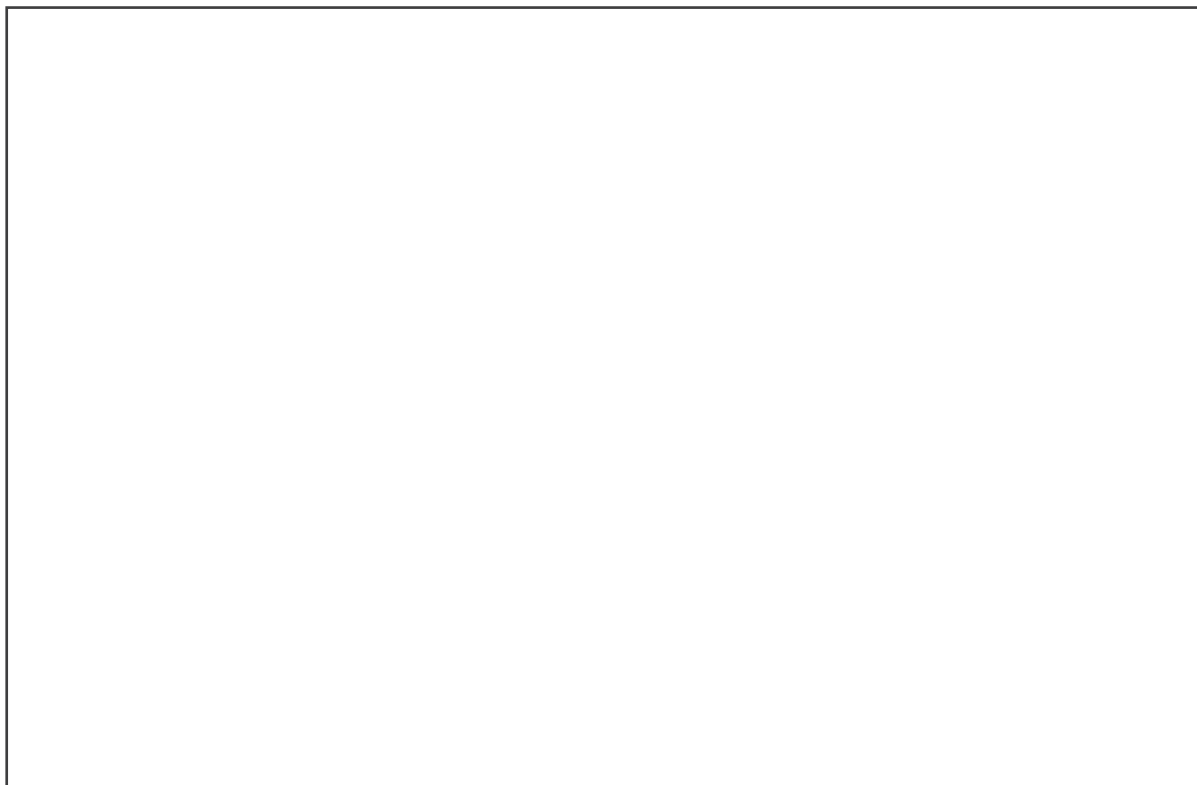
## 4 Diversidad de sonidos

- Léé el siguiente relato y resolvé las consignas.

Leo, Pino y Juan, tres amigos “musiqueros”, decidieron armar una banda y prepararon sus propios instrumentos. A Leo se le ocurrió fabricar un tambor con un tubo de plástico y globos; a Pino, unos platillos con las tapas de la cacerola de su mamá, y Juan

preparó un “acuafón” con botellas y agua. La banda sonó un poco desafinada, pero los chicos se divirtieron mucho armando los instrumentos e investigando los sonidos que producían.

- a) Hacé un dibujo en tu carpeta de cómo te imaginás que son los instrumentos que fabricaron los chicos.



- b) ¿Qué es lo que vibra en cada instrumento para producir el sonido?
- c) ¿En qué orden colocarías a estos instrumentos desde el que suena más agudo hasta el que suena más grave? ¿Cómo variarían entonces las frecuencias de sus sonidos?
- d) Si los chicos logran que sus instrumentos sonaran en la misma nota, ¿se podría diferenciar uno de otro? ¿Por qué característica del sonido?
- Trabajá con todos tus compañeros. Elijan a cuatro de ustedes que se caractericen por tener voces bien diferentes. El resto de la clase debe cerrar los ojos. Ahora los cuatro chicos tienen que cambiarse de lugar y comenzar a pronunciar, de a uno por vez, una misma palabra.
    - a) ¿Los que tenían los ojos cerrados pudieron identificar por medio de la voz cuál de los compañeros habló en cada momento? ¿Por qué?
    - b) ¿Cómo se denomina la cualidad del sonido que les permite diferenciar las voces?

## 5 La audición

- Los chicos de quinto de otra escuela prepararon un modelo del oído. Para hacerlo, cortaron la parte central de una bandejita de plástico descartable y la cubrieron con film plástico bien estirado. En una bolita de telgopor insertaron un sorbete al que le practicaron algunos cortes. Finalmente, pararon la bandeja con el film sobre una mesa (sostenida con dos cajitas), apoyaron el sorbete sobre el film e introdujeron la bolita de telgopor en un recipiente profundo con agua. Cuando uno de los chicos se ponía delante de la bandejita y hablaba o gritaba de cara al film, podían ver cómo se movían el sorbete y la pelotita y cómo, a su vez, se producían ondas en la superficie del agua del recipiente.



- a) ¿Por qué decimos que este dispositivo es un modelo del oído humano?

---

---

---

- b) Teniendo en cuenta el proceso de audición, explicá qué elementos de este modelo representan las siguientes partes del oído.

Tímpano: \_\_\_\_\_

Cóclea: \_\_\_\_\_

Huesecillos del oído: \_\_\_\_\_

Cilios: \_\_\_\_\_

- c) Si llevaras este modelo a una calle transitada de tu barrio, ¿qué podrías observar? ¿Por qué? Podés ponerlo a prueba.

---

---

---

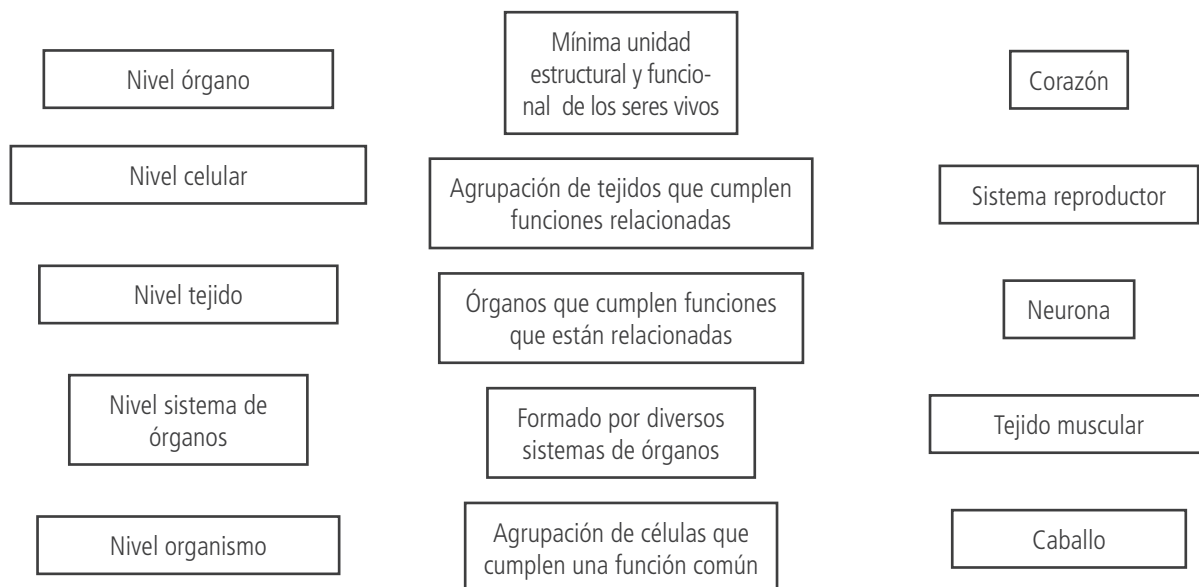
---

- Resolvé las siguientes consignas:

- Elaborá una lista de actividades que realizás habitualmente (dentro y fuera de la escuela). ¿Cuáles de ellas considerarás “peligrosas” para la audición? ¿Por qué?
- Mateo lee un folleto sobre problemas auditivos. En él se indica que el oído necesita más de 16 horas de reposo para compensar dos horas de exposición a los sonidos de volumen elevado, que son habituales en un local de baile o en un recital de rock. ¿Cómo le explicarías a Mateo qué significa que el oído quede en reposo para compensar la exposición al ruido?

## 6 Microscopio y seres vivos

- Léelos carteles y uní con flechas las definiciones con los niveles de organización que representan y los ejemplos que correspondan.



## 7 Microorganismos

- Con lo que aprendiste acerca de los microorganismos completá el siguiente cuadro y luego contestá las preguntas.

Características	Bacterias	Hongos	Protistas
Forma			
Reproducción			
Alimentación			
Locomoción			
Se observa con...			
Ejemplos			

a) ¿Existen hongos beneficiosos para el ser humano? ¿Cuáles y en qué lo benefician?

---



---

b) ¿Con qué enfermedad común de los dientes se relacionan las bacterias?

---



---

## 8 Alimentos y biomateriales

- Pensá en los siguientes alimentos y, luego, respondé:

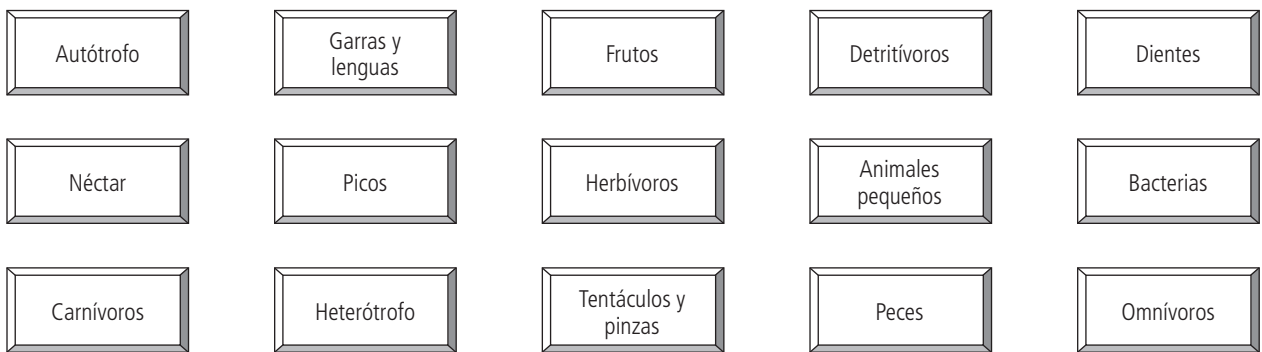
**chocolate – fideos – arvejas – manteca – salchichas**

- ¿Cuál es el origen de cada uno de ellos? Elaborá un cuadro comparativo.
- Conseguí las etiquetas de cada uno de ellos y recortá la información nutricional. Luego, escribí, en una escala del 1 al 5, cuáles son los más saludables. Fundamentá tu respuesta.
- ¿Qué alimento le recomendarías ingerir a un deportista? ¿Por qué?
- ¿Con cuáles se podrían preparar comidas? Proponé ejemplos.



## 9 Nutrición de los seres vivos

- Los chicos de 5.º estaban estudiando la nutrición de los seres vivos y la maestra les pidió que armaran un gran afiche sobre ese tema. Tenían que recortar palabras de diarios y revistas, y pegarlos sobre el afiche de manera adecuada. Luego deberían escribir las relaciones que se establecían entre ellos. Pero algo inesperado sucedió: alguien abrió la ventana y los cartelitos se volaron antes de pegarlos en el afiche. ¡Qué lío se armó! ¡Se mezcló todo! ¿Te animás a ayudarlos?



- Leé atentamente los cartelitos, ¿cómo los agruparías?
- Escribí los nombres de cada grupo y anotá los conceptos que le corresponden a cada uno.

---

---

---

---

- ¿Es necesario agregar conceptos que los chicos no tuvieron en cuenta?, ¿cuáles? Completá tus grupos y agregá ejemplos de seres vivos para cada uno.
- Buscá fotografías o ilustraciones en revistas o en Internet, recortalas y agregalas al afiche.

## 10 La Tierra

- A todos nos puede resultar claro que la fuerza de gravedad sea la responsable de que los objetos caigan hacia el suelo o se mantengan sobre él. Sin embargo, hay muchas otras cosas que ocurren a nuestro alrededor, e incluso a nosotros mismos, que están relacionadas con este fenómeno. Pensando en esto, completá las siguientes oraciones y resolvé las consignas:

- a) Si no existiera la fuerza de gravedad necesitaríamos \_\_\_\_\_ esfuerzo para mantenernos en pie por lo que nuestros músculos estarían \_\_\_\_\_ desarrollados y nuestros huesos serían \_\_\_\_\_ fuertes. En el aire habría \_\_\_\_\_ polvo y los ríos \_\_\_\_\_ bajarían las montañas.
- b) ¿Y qué pasaría en la plaza? ¿Habría cosas que vos y los otros chicos no podrían hacer? Para responder, pensá en tus juegos favoritos.
- c) Hacé una lista con otras acciones cotidianas que serían difíciles o imposibles si no existiera la fuerza de gravedad.

---

---

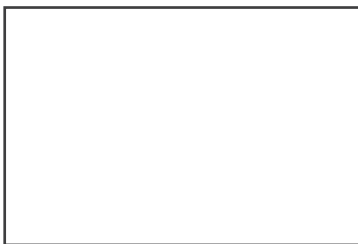
---

---



## 11 El cielo visto desde la Tierra

- Imaginá un arbolito alto y delgado que se encuentra solo en medio del campo en un día totalmente despejado del verano.
- a) En los siguientes cuadros, dibujá el arbolito y la sombra que proyectaría a la hora que te indicamos bajo cada uno.
  - b) Marcá, en cada uno de los dibujos, los puntos cardinales Este y Oeste. Debajo, explicá por qué realizaste los dibujos de esa manera.



9 de la mañana



12 del mediodía



7 de la tarde

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 12 Movimientos de la Tierra

- Léé la siguiente descripción hecha por un viajero y respondé en tu carpeta las preguntas:

En nuestro viaje hacia el Norte llegamos con mucho esfuerzo a una zona cercana al Polo de la Tierra. Además del paisaje, me sorprendió un fenómeno al que los científicos que me acompañaban llamaron

“Sol de medianoche”. Me cansé de esperar que llegara la noche para descansar, ya que el Sol brillaba casi durante las 24 horas del día. ¡Qué difícil me resultó conciliar el sueño!

- a) ¿Cómo podés explicar el fenómeno “Sol de medianoche”?
- b) ¿En qué estación del año pensás que se encontraba el viajero en el Polo Norte?
- c) ¿Qué estaría pasando al mismo tiempo con la iluminación solar en el polo opuesto del planeta?
- d) ¿En qué provincia de nuestro país creés que se pueden observar los días con mayor número de horas de iluminación? ¿Por qué?



## 13 El Sistema Solar

- Recordá los temas que estudiaste sobre el Sistema Solar y, con las pistas que aparecen a continuación, descubrí de qué hablamos en cada caso:

- a) *Pista 1.* Es una muy pequeña y fácil de reconocer en el hemisferio Sur.  
*Pista 2.* Está formada por cuatro estrellas que siempre apuntan hacia un mismo punto en el cielo, el que los astrónomos llaman Polo Sur celeste.  
*Pista 3.* Es útil para la orientación, es decir, es una buena referencia para ubicarse durante la noche.

Es la \_\_\_\_\_

- b) *Pista 1.* Están compuestos por rocas, gases y hielo.  
*Pista 2.* A veces se los puede ver a simple vista.  
*Pista 3.* Su cola es muy característica. Se forma cuando los materiales sólidos se transforman en gases al pasar cerca del Sol.

Son los \_\_\_\_\_

- c) *Pista 1.* Es un planeta de tamaño similar al de la Tierra.  
*Pista 2.* Un día allí equivale a poco más de ocho meses de nuestro planeta.  
*Pista 3.* Se encuentra a unos 42.000.000 km de la Tierra.

Es el planeta \_\_\_\_\_

- d) *Pista 1.* Gracias a él se pueden conocer detalles de los planetas del Sistema Solar.  
*Pista 2.* Viaja constantemente alrededor de la Tierra.  
*Pista 3.* En sus observaciones se evitan las distorsiones que produce la atmósfera terrestre.

Es el \_\_\_\_\_



# Clave de respuestas

capítulo

1

## Calor y materiales

PÁGINA 9

### Sumando ideas

- El capó del auto está caliente porque su temperatura se eleva con el calor que proviene del motor del auto en marcha.
- Una vez que se detiene el auto, el capó se va enfriando hasta llegar a la temperatura ambiente porque el motor apagado no le entrega calor. Además, el calor del capó fluye hacia el ambiente.
- El calor no es una sustancia que está dentro de los objetos, sino una forma de energía.

PÁGINA 13

- El malentendido se debe a que Johnny vive en un país donde las temperaturas se miden en otra escala termométrica, la escala Fahrenheit, en °F, mientras que Cachito está pensando en escala Celsius, en °C. Así, 34 °F es un valor cercano a los 0 °C, es decir, "hace frío".

PÁGINA 15

- El café se enfría y el agua se calienta hasta llegar a la temperatura ambiente, que es la del comedor.
  - El café entrega calor al comedor, mientras que el comedor entrega calor al agua.
  - No es perceptible un cambio de temperatura del comedor, dado que se trata de un objeto muy grande (comparado con los contenidos de la taza y el vaso) como para que esos intercambios de calor lo afecten.
- En el caso del agua de la ducha, se trata de la convección, ya que el termostato es como una gran olla que mantiene el agua caliente mediante quemadores. Con respecto a las manos de Luly, se calientan por la radiación que emite el fuego del hogar, mientras que sus pies lo hacen por conducción, al estar en contacto con el gato.
- A lo largo del tiempo va disminuyendo la temperatura que marca el termómetro colocado en el agua, mientras que la del otro, aumenta.
  - Las temperaturas se igualan y eso sucede porque se llega al equilibrio térmico.

PÁGINA 16

### Revisando las ideas

- Falsa. El termómetro nos da una información cuantitativa precisa del valor de temperatura, mientras el tacto solo nos da una información parcial, semicuantitativa (está más caliente que lo habitual o no).
  - Falsa. El calor es la energía térmica que se transfiere entre objetos, mientras que la temperatura es la magnitud que permite cuantificar esa energía.
  - Verdadera. Las escalas se determinan arbitrariamente en base a determinadas propiedades y sirven para cuantificar de manera estandarizada.
  - Verdadera. La transferencia de calor continúa hasta que ambos cuerpos alcanzan la misma temperatura.
  - Verdadera. Al tener esa propiedad el mercurio, se lo utiliza en el termómetro para medir la temperatura corporal.
- Un freezer les quita calor a los alimentos, ya que provee un recipiente de tan baja temperatura que el calor fluye desde los alimentos hacia el freezer, el cual, a la vez, lo transfiere al ambiente.

- Las frazadas y los acolchados no generan calor, sino que por su material, impiden que se pierda el calor que genera nuestro propio cuerpo.
  - La lana es un buen aislante del calor, ya que conserva el calor corporal.
- La estufa de tiro balanceado calienta todo el ambiente porque trabaja por convección del aire que calienta, que se va difuminando a toda la habitación. En cambio, la estufa de cuarzo transfiere calor por radiación.
- Se trata de impedir la transferencia por conducción. El equilibrio térmico entre el interior y el exterior del termo tardará más tiempo en alcanzarse que si no tuviera esas paredes.
- Es correcta la explicación b).
- La temperatura del agua batida aumentó.
  - El aumento de la temperatura ocurre por la agitación del agua que genera la licuadora.
- Ese comportamiento se debe al estrangulamiento, que impide que el líquido retroceda una vez que avanzó por el capilar.
  - El termómetro clínico se sacude antes de cada uso para lograr que el líquido vuelva al bulbo, ya que sus mediciones requieren que el líquido avance.
  - Porque, para la lectura del clínico, conviene que la medición quede fija y no retroceda una vez que se ha quitado el termómetro al paciente. En cambio, el termómetro de laboratorio debe mostrar la temperatura en cada instante y adaptarse a esta, ya sea que suba o baje.

capítulo

2

## Calor y transformaciones de los materiales

PÁGINA 17

### Sumando ideas

- El rocío es vapor de agua que se condensa, es decir se vuelve líquido, a nivel del suelo, por efecto de las bajas temperaturas. A posteriori, las aún más bajas temperaturas nocturnas congelan ese rocío provocando que el pasto quede blanco y endurecido (escarcha).
- Se trata del agua que se evapora en la superficie de la pileta por efecto de los rayos del Sol.
- La escarcha de las ventanas no proviene del rocío, sino que es vapor de agua que ha pasado directamente al estado sólido, en forma de hielo cristalino.
- Los vidrios se empañaron porque el vapor de agua que exhaló Luly se condensó al chocar contra la superficie muy fría del vidrio.

PÁGINA 21

- Se espera que los alumnos hagan referencia a las siguientes propiedades: dureza, rigidez, elasticidad y plasticidad, que permiten diferenciar un material sólido de otro. Por ejemplo, una pelota de goma y la plastilina son dos materiales sólidos, pero la pelota de goma es elástica, mientras que la plastilina es plástica.

2. La tabla de doble entrada se completa de la siguiente manera:

	Forma propia	Volumen definido	Puede comprimirse
Gas			×
Líquido		×	
Sólido	×	×	

3. El aire es mucho más compresible que el agua, como vimos al estudiar las propiedades de compresibilidad de gases y líquidos. Por lo tanto, si tenemos cantidades de aire y agua que en principio ocupan el mismo lugar en una jeringa, podremos hacer avanzar mucho más el émbolo en el caso del aire.
4. Se trata de la misma sustancia en sus tres estados de agregación.
5. Esta respuesta dependerá de la información que logren reunir los alumnos. Un ejemplo de cuadro puede ser:

Gases	Usos
Metano	Combustible: como componente del gas natural. Generación de energía: en centrales termoeléctricas.
Gases de refrigeración	Pueden ser clorados o no. Se utilizan para enfriar el aire en equipos de aire acondicionado y heladeras.
Gas natural comprimido (GNC)	Mezcla de gases que se usa como combustible para vehículos.
Óxido nitroso	Anestésico.

**PÁGINA 25**

6. Al colocar la pava sobre la hornalla encendida, el agua comienza a calentarse paulatinamente, aproximándose a la temperatura del punto de ebullición (100 °C). Mientras eso sucede, los primeros vapores de agua se desprenden de la superficie del líquido. Al llegar a la ebullición, el líquido comienza a hervir, con su burbujeo característico, mientras un chorro de vapor abandona la pava a través de su pico. Es decir, se lleva a cabo el proceso de vaporización. Al chocar ese chorro contra la superficie de la tapa de la olla, esta comienza a empañarse, pues el vapor de agua se condensa en pequeñas gotas de agua. Estas luego se agrupan dando lugar a gotas más grandes y la superficie comienza a gotear sobre el vaso. El vapor de agua se condensó transformándose en agua líquida.

**PÁGINA 26**

**Revisando las ideas**

7. Número 1: vaporización.  
 Número 2: condensación.  
 Número 3: volatilización.  
 Número 4: sublimación.  
 Número 5: fusión.  
 Número 6: solidificación.  
 Las flechas correspondientes a los números 1, 3 y 5 deben colorearse con rojo. Las correspondientes a 2, 4 y 6, con azul.

8. La afirmación es incorrecta. Una corrección posible podría ser: "El calor entregado a una sustancia sirve para aumentarle la temperatura, pero durante el cambio de estado esta se mantiene constante".
9. Simplicio está equivocado. Cuando decimos que los sólidos tienen forma propia no estamos afirmando que deben tener una forma determinada –como un cubo–, sino que conservan la que tienen, aunque sea una "forma de nada". Por otra parte, que la plastilina sea deformable solo indica que es un sólido plástico; pero observemos que sí se trata de un sólido porque su forma no cambia sola, y no se expande ni se adapta al recipiente que la contiene.
10. El crucigrama se completa de la siguiente manera:

a) C A L O R  
 b) G A S E O S O  
 c) V A P O R I Z A C I Ó N  
 d) C O N D E N S A C I Ó N  
 e) R I G I D E Z  
 f) C O N S T A N T E  
 g) E B U L L I C I Ó N  
 h) L Í Q U I D O  
 i) S Ó L I D O  
 j) F U S I Ó N

11. a) y b) El agua se congeló pero el alcohol, no. Esto indica que el punto de fusión del agua sería mayor que el del alcohol, cuyo valor es tan bajo que ni siquiera puede alcanzarlo un freezer. De hecho, el punto de fusión del agua es 0 °C y el del alcohol etílico, 114 °C bajo cero.
- c) No debería haber cambios en el peso, ya que las sustancias no aparecen ni desaparecen, sino que simplemente sufren un cambio de estado de agregación.
12. El chorro que sale por el pico de la pava es una mezcla entre vapor de agua –que es transparente– y minúsculas gotitas de agua en suspensión, como sucede en la niebla, que por ese motivo es opaca. Entonces, está presente el fenómeno de la vaporización del agua, pero si no fuera por eso, no lo veríamos cuando sale de la pava.

capítulo

**3 Fuentes y propagación del sonido**

**PÁGINA 27**

**Sumando ideas**

- a) Martita se dio cuenta de que si hablaba en voz alta, la pared repetía sus palabras. Ese fenómeno recibe el nombre de eco.
- b) Se debió a que no hubo tiempo suficiente como para que el reflejo del sonido sonara separado del sonido original.
- c) Al ser una pared irregular, el reflejo del sonido se dispersa en varias direcciones, en vez de retornar al punto original, como sucede con las imágenes en un espejo roto.

**PÁGINA 29**

1. Las fuentes del sonido pueden clasificarse en naturales o artificiales, según se encuentren en la naturaleza o hayan sido creadas por el hombre, respectivamente. Ejemplos de fuentes sonoras naturales pueden ser una catarata y los grillos. En cuanto a las artificiales, se pueden mencionar el silbato de un tren y el motor de un auto.

2. *Naturales:* canto de un pájaro, trueno y recitado.  
*Artificiales:* tictac de un reloj, rugido de una moto y sirena de ambulancia.

3. El cuadro se completa de la siguiente manera:

Fuente sonora	Lugar donde se genera el sonido		
	Agua	Cielo	Tierra
Natural	Cascada	Rayo	Volcán
Artificial	Barco	Avión	Tractor

#### PÁGINA 31

4. 1.º La copa suena con su sonido característico de cristal.  
2.º Ahora suena a cristal, pero el sonido es más apagado, comparado con el anterior.  
3.º En este caso ya no hay sonido a cristal, sino que suena a golpe seco.  
4.º El sonido a cristal se obtiene cuando la copa puede vibrar libremente, como sucede en el primer caso. En los otros casos esa vibración se ve limitada, ya sea por estar apoyado el borde sobre la mesa o, más aún, al contener un repasador.

#### PÁGINA 33

5. En esas circunstancias se logra un fenómeno al que se llama “romper la barrera del sonido”. Cuando eso sucede, las ondas de sonido generadas por el avión quedan detrás de él –ya que viaja más rápido–, se agolpan y provocan un violento estruendo, apreciable para las personas en tierra pero no para el piloto que no puede ser alcanzado por el estampido.

#### PÁGINA 35

6. No es correcto, porque el espacio es prácticamente vacío y allí no habría propagación del sonido. Es decir, solo deberían verse las explosiones en perfecto silencio.
7. Para empezar, la distancia a la pared debería haber sido superior a los 10 m. Pero, fundamentalmente, la pared elegida debería ser lo más lisa posible, para posibilitar el reflejo “limpio” de la onda sonora. Una pared cualquiera, con puertas, ventanas y otros componentes, tiene la suficiente cantidad de irregularidades como para que la onda incidente se disperse en múltiples direcciones al momento de impactarlas y, por lo tanto, no se produzca el eco.

#### PÁGINA 38

##### Revisando las ideas

8. Por ejemplo, entre los sonidos naturales se pueden mencionar la voz de la maestra, el de la lluvia cayendo en el patio y los ladridos de los perros del barrio. Entre los artificiales, el timbre del recreo, el sonido de los instrumentos musicales y el del ventilador del aula.
9. Lo hizo para disminuir la vibración del vaso y, así, reducir el ruido que hacía Lucila.
10. Al estar acostado, el peso de Pancho tensa las cuerdas y estas vibran al ser pulsadas; en cambio, sin peso alguno, las cuerdas están flojas y no es posible su vibración.
11. Si el sonido tardara medio segundo, la distancia sería de unos 170 m. Como tarda menos, hay que descartar los 200 m. Pero de los otros valores posibles, 50 m no puede ser porque un campo de fútbol mide, como mínimo, 90 m. Entonces, la respuesta debe ser 130 m.

12. El buzo sumergido en el agua escucharía primero el golpe, ya que el sonido viaja a mayor velocidad en el agua que en el aire.
13. a) Al usar el cono como megáfono, nuestro amigo puede oírnos, ya que concentramos todo el sonido en dirección a él.  
b) En ese caso continúa sin oírnos –o lo hace con mucha dificultad–, pues al usar el lado equivocado del cono no estamos dirigiendo correctamente el sonido hacia él.
14. Con el uso y el paso del tiempo pueden romperse las aletas flexibles que unen el parlante a la caja. En ese caso, se ve afectado el correcto desplazamiento del cono, por lo que los sonidos que emite suenan distorsionados.
15. En un estudio de grabación se busca evitar la reverberación lo más posible, por lo que se utilizan esos paneles que absorben el sonido y disminuyen las reflexiones en las paredes. Las paredes lisas provocarían eco o reverberación.

#### capítulo

## 4

### Diversidad de sonidos

#### PÁGINA 39

##### Sumando ideas

- a) La voz real captada por el micrófono se transforma en señales eléctricas para ser amplificada, y luego se emite por los parlantes. Entonces, no es la voz real la que se escucha, sino el resultado de un proceso electromecánico.
- b) El chelo tiene su propia caja de resonancia, lo que le permite sonar sin amplificación alguna. En cambio, los sonidos de las cuerdas de una guitarra eléctrica son débiles y requieren un proceso de amplificación para poder ser escuchados.
- c) El bajo cubre los sonidos graves del espectro sonoro, mientras que el chelo va desde los medios a los graves. Por eso, Pedro opina que se complementan bien.
- d) Porque de esa manera el sonido del bombo suena más apagado, es decir, más grave.

#### PÁGINA 41

1. A mayor vibración, el “temblor” de la fuente sonora es mayor. Es decir, hay más amplitud en la onda sonora y eso se percibe como un sonido de mayor volumen.
2. La campana vibró con más amplitud en el caso de Carlitos, por lo que sonó más fuerte.
3. Conviene hacerlo de esa forma porque nos indica cuántas veces hay que multiplicar por 10 para saber cuánto más intenso es un sonido que otro. Por ejemplo, 20 dB es 2 veces 10, por lo que uno de los sonidos será  $10 \cdot 10 = 100$  veces más fuerte que el otro.
4. Habrá 30 dB de diferencia, pues  $1.000 = 10 \cdot 10 \cdot 10$ .

#### PÁGINA 45

##### 5. Experiencia I

- 3.º Suena más grave el hilo más grueso, por lo que el otro vibra más rápido (tiene mayor frecuencia).  
4.º Habría que elegir el hilo más grueso, ya que al acortar su parte libre esta vibrará más rápido, pudiendo igualar la frecuencia del otro hilo.

##### Experiencia II

Los tubitos más cortos producen sonidos más agudos y los más largos, más graves.

- a) En ambas experiencias existe un medio que vibra y produce sonido. En el caso anterior una cuerda, en esta experiencia el aire dentro de los tubos.
- b) Debería cortarse el más grueso, de ese modo su frecuencia de vibración se igualaría al del tubo más fino.

PÁGINA 48

Revisando las ideas

- 6. Se le podría decir que la vibración de las cuerdas genera sonido. Y para que las cuerdas vibren hay varios mecanismos. Uno de ellos es pulsarlas, como en la guitarra y en el clave; otro, martillarlas, como en el piano y en el clavicordio.
- 7. Las campanas españolas, pues al tener distinto tono tienen distinta frecuencia, es decir, diferente velocidad de vibración.
- 8. Con la antena vertical (mástil) se controla el tono del sonido, mientras que con la horizontal (bucle) se controla el volumen.
- 9. Escucharíamos la voz original en el megáfono antiguo, pues redirige las ondas sonoras que emite la persona. En el moderno, la presencia del micrófono y el amplificador implica que la voz original se ha transformado en señales eléctricas.
- 10. Deberían incrementar su voz en unos 20 dB, como mínimo, lo que implicaría hablar 100 veces más fuerte.
- 11. Una posible hipótesis podría ser: "A mayor grosor, menor frecuencia. A menor longitud, mayor frecuencia".
- 12. a) La escala de frecuencias al pasar desde el vaso vacío hasta el lleno fue decreciente.  
 b) A mayor volumen de agua, más grave el sonido.  
 c) Podría plantearse la siguiente hipótesis: "El volumen de agua sirve para frenar la vibración del vidrio, de forma que a mayor volumen, menor frecuencia de vibración".
- 13. El segundo diapasón comienza a sonar por estar en resonancia con el primero, ya que ambos tienen la misma frecuencia característica.

capítulo

5 La audición

PÁGINA 49

Sumando ideas

- a) Escuchar música con auriculares puede ser nocivo porque, efectivamente, no hay impedimentos para que el sonido que emite el aparato impacte en nuestros tímpanos.
- b) No es saludable escuchar música a todo volumen aunque no sea con auriculares porque, con rebotes, absorciones y otras pérdidas, igual termina impactando mucha energía sonora en nuestros tímpanos.
- c) Taparse los oídos para disminuir el volumen que nos llega sirve porque se disminuye el ingreso de sonido en los oídos, con lo que los tímpanos sufrirán un impacto menor.

PÁGINA 53

- 1. En orden: oreja, conducto, tímpano, martillo, yunque, estribo, cóclea. La oreja canaliza el sonido hacia el *conducto*, que lo conduce hasta el *tímpano*. La vibración de este mueve el *martillo*, que transmite el movimiento al *yunque* y al *estribo*. Este último pasa la vibración a la *cóclea*, que contiene un líquido y células ciliadas, cuyos movimientos transmiten la información al nervio auditivo.

- 2. El bajo debería cubrir valores cercanos a los 80 Hz y la soprano, a los 1.100 Hz. El razonamiento es que si las voces en los coros cubren desde 80 Hz a 1.100 Hz, el más grave de los cantantes (bajo) debería cubrir el más bajo, mientras que la más aguda de las cantantes (soprano), el más alto.
- 3. Los perros pueden escuchar un cierto rango de ultrasonidos y esos silbatos de adiestramiento son capaces de generarlos. Por eso los perros responden al llamado, mientras que nosotros no escuchamos nada.

PÁGINA 56

Revisando las ideas

- 4. a) Membrana que vibra en el interior del oído.  
 b) Canal auditivo por el que viaja el sonido.  
 c) Nervio que lleva información sonora al cerebro.  
 d) Uno de los huesos móviles del oído.  
 e) Pelos microscópicos ubicados en la cóclea.  
 f) Hueso movido por la vibración del tímpano.  
 g) Estructura que recibe las vibraciones de los huesecillos del oído.  
 h) Hueso que está en contacto con el martillo.
- 5. Los huesecillos del oído tienen esos nombres, básicamente, por la forma que tienen.
- 6. La utilidad de ese adminículo es concentrar aún más las ondas sonoras hacia el orificio del oído, a imitación de la oreja.
- 7. Por ejemplo, el esquema podría ser así:
 

Sonidos inaudibles	Sonidos audibles	Sonidos dañinos
	0 dB	120 dB
	<i>Umbral de audición</i>	<i>Umbral de dolor</i>
- 8. a) La cuerda de sonido más agudo vibra 4.200 veces por segundo, ya que su frecuencia es de 4.200 Hz.  
 b) Se encuentra más próximo a los infrasonidos, ya que estos comienzan por debajo de los 20 Hz.
- 9. 3.º Al apoyar el dedo se percibe una vibración en el celofán. El embudo representa a la oreja; la manguera, al conducto auditivo y el celofán, al tímpano.  
 4.º Usualmente, el celofán sale despedido o se rompe. Escuchar música a muy alto volumen puede ocasionar daños en los tímpanos y afectar así la audición.

- 10. El aparato auditivo colabora en la función del equilibrio. En el oído interno se halla el sistema vestibular, formado por el vestíbulo y los canales semicirculares. En el vestíbulo se encuentran células ciliadas cubiertas de mucus, sobre las que se apoyan unos cristales llamados otolitos. Al moverse el cuerpo, estos también se mueven transmitiendo a los cilios su posición. Los canales semicirculares, ubicados en diferentes posiciones, contienen líquido y células ciliadas que dan información sobre la dirección del movimiento.
- 11. Por ejemplo, podría suceder que el municipio cuente con medidores de volumen en las principales esquinas céntricas de la localidad y legisle en función de eso. En ese caso, se podría proponer que se hagan controles a los caños de escape de las motonetas.

## PÁGINA 57

## Sumando ideas

- Esta pregunta tiene el objetivo de ayudar al alumno a pensar en escalas muy pequeñas, con las que se trabajará a lo largo del capítulo.
- Al igual que la pregunta anterior, esta apunta a que el alumno piense en escalas pequeñas o microscópicas, pero además, puede promover que comience a formularse preguntas acerca de la composición de los seres vivos. En ese caso, se puede fomentar la curiosidad de los chicos haciendo preguntas relacionadas.
- El objetivo de esta pregunta es promover la abstracción, competencia científica que será necesaria durante el tratamiento del tema de este capítulo.
- Podrían usar una lupa más potente o un microscopio. Esta pregunta permite discutir acerca de las herramientas y estrategias que tienen los científicos para investigar sobre temas que trascienden los clásicos cinco sentidos.

## PÁGINA 59

- Mueven.
  - Ambiente.
  - Mantienen.
  - Poseen adaptaciones.
  - Estímulos.
  - Presentan.
  - Compuestos.

## PÁGINA 61

- Las imágenes se muestran invertidas cuando las observamos con el microscopio, mientras que la lupa solo las agranda.
  - Se espera que a partir de esta actividad los alumnos exploren el instrumento y comprendan la utilidad de los oculares y objetivos.

## PÁGINA 63

- El aumento es la capacidad de agrandar la imagen de un objeto, mientras que el poder de resolución indica la capacidad de mostrar como imágenes diferentes dos puntos que se encuentran muy próximos entre sí. A mayor aumento, más grande es la imagen. A mayor poder de resolución, mayor será el número de detalles de la imagen que podamos percibir.
- En esta actividad es importante que los alumnos reconozcan que el microscopio nos permite conocer una porción importante de seres vivos que de otro modo no podríamos estudiar, ya que nos proporcionan imágenes aumentadas entre cien y mil veces, y a veces más.
  - El orden de mayor a menor es: cuaderno – uña – piojo – paramecio – célula (tamaño promedio) – bacteria. El gráfico que muestre esta relación puede realizarse de diversas maneras, por ejemplo, dibujando barras de tamaño creciente sobre una escala adecuada.
  - Bacterias, células y paramecios son objetos microscópicos porque solo pueden verse con este instrumento.
  - El microscopio, en el caso de la uña, nos permite ver detalles que no se ven a simple vista.
  - En la longitud de un piojo (2 mm), entran 10 paramecios. Si consideramos que una uña promedio mide 1 cm (10 mm), en su longitud entrarían 50 paramecios.
  - En un paramecio de 200 micrones entran 200 bacterias de 1 micrón.
- El aumento sería de 200x (10 x 20).
  - El aumento sería de 2000x (20 x 100).

- Los alumnos deberán multiplicar los números del objetivo por los del ocular, obtenidos en la actividad 2 para la observación de cada imagen, para calcular el aumento con que la observan.

## PÁGINA 65

- Se espera que los alumnos puedan hacer una descripción exhaustiva, que incluya por lo menos tamaño relativo, forma y disposición. Por ejemplo: “Las células del hígado son grandes e irregulares y se encuentran agrupadas”.
  - Los alumnos podrán preparar un cuadro de doble entrada en el cual consignen, por un lado, el tipo de células que se propusieron como ejemplo y, por otro, las características principales de cada una, como las que se mencionaron en el punto anterior, de modo de poder compararlas y advertir su diversidad. Por ejemplo:

Características Célula	Tamaño	Forma	Disposición
Células hepáticas	Grande	Irregular	Agrupadas
Glóbulo rojo	Chico	Redonda y bicóncava	Separadas

- Células musculares:* tienen forma ahusada (alargada con las puntas más finas) lo que les permite formar haces y lograr la contracción y estiramiento de los músculos.

*EspERMatozooides:* son pequeños y con una “colita” que les permite moverse rápidamente y entrar en espacios pequeños.

*Células hepáticas:* son grandes, de forma irregular y con abundante material en su interior, ya que en ellas se desarrolla buena parte del metabolismo de nuestro organismo.

*Neuronas:* tienen forma de estrella por las prolongaciones que presentan. Estas le permiten estar comunicadas unas con otras transmitiendo de este modo los impulsos nerviosos.

*Células que recubren la tráquea:* son cúbicas y alargadas, con cilios. Esto les permite proteger la superficie y atrapar cuerpos extraños.

*Glóbulos rojos:* son redondos, bicóncavos. Su forma y elasticidad les permite entrar inclusive en vasos sanguíneos muy finos y transportar eficientemente la hemoglobina.
- Cuanto más complejo es un organismo, mayor será la diversidad de funciones que debe realizar. Para lograr esto se necesitan células diferentes que puedan cumplir cada función con efectividad.

## PÁGINA 68

## Revisando las ideas

- Todos los seres vivos están formados por células, se mueven de uno u otro modo, cumplen un ciclo de vida, se reproducen engendrando nuevos seres vivos similares a ellos, intercambian materia, energía e información con el ambiente, se adaptan a él fisiológicamente (homeostasis) y mediante características especiales (adaptaciones).
  - Los seres vivos se pueden agrupar en unicelulares y pluricelulares.
  - Las células similares se pueden agrupar en tejidos. Los tejidos se pueden organizar en órganos que cumplen funciones determinadas y estos, a su vez, en sistemas de órganos.
- Un resumen posible sería: Todos los seres vivos están formados por células que presentan similitudes y diferencias. Todas tienen un citoplasma formado por agua y sustancias necesarias para las funciones celulares. En su interior se encuentra el material genético y

está rodeado por una membrana celular. Algunas tienen, además, una pared celular más externa (células procariotas) y otras, más complejas, carecen de pared externa pero tienen su material genético contenido en un núcleo y otros compartimientos rodeados por membranas que cumplen diversas funciones (células eucariotas). Cuanto más complejo es un ser vivo, mayor variedad de células tiene, cada una de las cuales presenta características especiales relacionadas con su función específica.

11. Sabiendo que 1 micrón = 0.001 mm:
- Una bacteria que mide 1 micrón se ve con el objetivo de 100× que nos dará una imagen de 1 mm, aproximadamente ( $0.001 \text{ mm} \times 10 \times 100 = 1 \text{ mm}$ ), aunque con cierta dificultad.
  - Un microorganismo que mide 200 micrones se podría ver con un objetivo de 10× que nos dará una imagen de 2 mm, aproximadamente ( $0.2 \text{ mm} \times 10 \times 10 = 20 \text{ mm}$ ).
  - Una célula que mide 12 micrones podría verse con cierta dificultad con el objetivo de 10× ( $0.012 \text{ mm} \times 10 \times 10 = 1,2 \text{ mm}$ ), y mejor con el de 40× ( $0.012 \text{ mm} \times 10 \times 40 = 4,8 \text{ mm}$ ).
12. a) Se espera que los alumnos le den la razón a Bruno, ya que conocen que existen seres vivos microscópicos que solo pueden verse usando ese instrumento óptico.
- b) La idea es que piensen que la cámara solo toma imágenes que son perceptibles también al ojo humano y que las hormigas son muy pequeñas en comparación con nosotros, pero que también existen otros seres vivos que resultan diminutos en comparación con ellas.
- c) Bruno hacer referencia a los seres vivos imperceptibles al ojo humano, microscópicos.
13. a) Las estructuras visualizadas dependerán de la calidad del preparado y de la del microscopio. Sin embargo, en general será sencillo observar las paredes celulares y los núcleos de las células de un color más oscuro, y el citoplasma, de un color más claro.
- b) Los alumnos intentarán representar los detalles de lo observado mediante dibujos.
14. a) Estas respuestas son de carácter abierto y responderán directamente a las imágenes seleccionadas por los alumnos. Podrán clasificarlas a partir de lo que conocen, pero también podrán utilizar información adicional de la imagen que encuentren en las fuentes de origen. Es interesante que a la hora de elegir imágenes los alumnos tengan en cuenta la información acerca de los aumentos, pero también que muestren cierto grado de diversidad en dicha selección (pertenecientes a pluricelulares, unicelulares diversos, etc.).
- b) La construcción del epígrafe permitirá la síntesis de la información relevante que fue obtenida de fuentes diversas. Además, el epígrafe puede enriquecerse a través de la discusión entre los alumnos.

## capítulo

# 7

## Microorganismos

### PÁGINA 69

#### Sumando ideas

- Los alumnos podrán realizar aportes a este tema a través de un análisis previo de la palabra microbiólogo. La intención es, justamente, que ellos puedan poner en juego sus saberes previos, pero también construir nuevas hipótesis a partir de una lectura en grupos.
- Se espera que puedan deducir que el prefijo “micro” es el mismo, y por lo tanto coinciden en eso. Muchos podrán decir

que hace referencia a cosas de tamaño microscópico y, por lo tanto, en eso coinciden.

- Esta instancia plantea la posibilidad de explicitar si conocen ese microorganismo y sus hábitos. De no conocerlo, los alumnos podrán poner en juego sus hipótesis. En cuanto a los instrumentos, se espera que puedan nombrar la necesidad de un microscopio para poder observarlos.
- Esta pregunta pretende indagar acerca del conocimiento de los alumnos en cuanto a la biodiversidad en el mundo microscópico. Es posible que en algunos casos se confundan organismos pequeños, pero perceptibles a simple vista, como por ejemplo las hormigas. A su vez, esta actividad pretende poner sobre la mesa la relación entre este tipo de organismos y los seres humanos, las cuales serán trabajadas al final del capítulo.

### PÁGINA 71

- Las frases falsas son: a), c), d), f) e i). Las correcciones que se pueden hacer son las siguientes:
  - Los unicelulares son seres vivos.
  - Algunos microorganismos elaboran su propio alimento y otros lo obtienen del entorno.
  - Los ciliados poseen numerosa cantidad de cilios.
  - Los microorganismos se alejan de la luz, pero también pueden acercarse a ella en ciertos casos.
  - Existen hongos microscópicos.
- Es posible relacionarlo con la adaptación de los seres vivos a ambientes extremos. Los alumnos podrán establecer otras relaciones, alrededor de las características que permiten reconocer a los microorganismos como seres vivos.
  - Se espera que los alumnos relacionen la adaptación a temperaturas extremas como una semejanza entre estos microorganismos. Además, podrán hacer referencia a que en ambos casos se trata de bacterias. Por otra parte, diferenciarán los ejemplos en que en un caso el microorganismo habite ambientes con temperaturas altas (son termófilos) y en el otro caso, que los ambientes tengan temperaturas muy bajas (son criófilos).

### PÁGINA 75

- Se espera que los alumnos puedan referirse a microorganismos que sean perjudiciales para el ser humano y, por lo tanto, los consideren peligrosos.
  - Podrían pensar en organismos que sean inocuos o bien beneficiosos para el ser humano.
  - Se espera que hagan referencia a que estos organismos se pueden encontrar en todos los ambientes.
- La marea roja es producida por un exceso en la población de ciertas algas microscópicas que producen toxinas. Estas toxinas pueden ser perjudiciales para el ser humano. Además, la marea roja produce pérdidas en la industria pesquera asociadas con esta toxina también.

### PÁGINA 76

#### Revisando las ideas

- Los alumnos pueden decir que las euglenas son protozoos, que poseen flagelos, que habitan ambientes acuáticos. Además podrían decir que tienen la facultad de elaborar su alimento en algunas ocasiones. Por último, podrían nombrar en esta respuesta cualquier otra característica de las desarrolladas para incluirlos como seres vivos: movimiento, relación con el ambiente, reproducción, etcétera.
  - En este ejercicio se espera que muestren si han podido apropiarse de los grupos de microorganismos descriptos y/o algunos de los ejemplos allí nombrados: protozoos, algas unicelulares, hongos microscópicos, bacterias.

6. a) Las frases pueden ser: “Estos diminutos seres vivos, denominados microorganismos, forman parte de nuestras preparaciones culinarias”; “Las más populares son las bacterias. Algunas...”; “Los alimentos más propensos a ser invadidos por bacterias...”; “En general, la presencia de hongos se puede observar a simple vista, ya que se aprecian al aparecer el moho”. Las frases se pueden relacionar con la diversidad de microorganismos y con microorganismos beneficiosos y perjudiciales.
- b) Se espera que puedan considerar este estudio como parte del campo de la microbiología. Justamente, se espera que lo justifiquen designando a los microorganismos como su objeto de estudio.
7. a) Algas microscópicas.  
b) Bacterias.
8. a) Lo demuestra a partir de la aparición de burbujas.  
b) Se espera que relacionen que el azúcar es la fuente de alimento.  
c) Podrán relacionarlo con la respiración, que se nombra en forma específica en el texto, o bien con la característica de intercambio de materia y energía con el ambiente de los seres vivos.
9. Los ejemplos pueden ser innumerables, pero podrían investigar como perjudiciales, los microorganismos contaminantes o los que producen enfermedades. Por ejemplo, la *Salmonella*, un microorganismo que al ingresar en nuestro cuerpo por medio del agua o alimentos contaminados, puede ocasionar diarrea, fiebre. Por otra parte, podrán nombrar como beneficiosos a cualquier microorganismo relacionado con la elaboración de alimentos, remedios, o bien sustancias de biorremediación, etcétera. Por ejemplo, las bacterias que se utilizan en la elaboración de yogur (*Lactobacillus*).

capítulo

8

**Alimentos y biomateriales**

PÁGINA 77

**Sumando ideas**

- a) En este caso no es necesario que los alumnos lleguen a concluir a priori cuál es la dieta más adecuada, pero sí que puedan dar indicios de los criterios que utilizarán para elegirla. Los mismos podrán ser explicitados y registrados a fin de discutir más adelante si eran o no adecuados.
- b) Se pretende indagar cuál es el concepto de comida chatarra que poseen los alumnos. La idea es anotar lo que ellos proponen y cotejar estas respuestas luego de la lectura del capítulo.
- c) La propuesta de almuerzo debería contener opciones tendientes a una dieta variada y balanceada. No es la idea que ellos a estas alturas manejen estos conceptos, pero sería interesante, luego de la lectura completa del capítulo, revisar las dietas propuestas al inicio. También se podrían proponer correcciones a las dietas al final de la lectura.
- d) Se espera que los alumnos expresen qué diferencias conocen entre la alimentación de los seres humanos y la de ciertos animales, como el perro. Es posible que hagan referencia a dentaduras y hábitos distintivos. Toda esta información podrá ponerse en juego en discusiones posteriores.

PÁGINA 79

1. Algunas definiciones que pueden armar los alumnos son:  
*Comida*: se trata de las preparaciones en las que se emplean alimentos.

*Alimento*: un conjunto de sustancias que aportan materiales y energía.

*Biomaterial*: materiales de los alimentos que forman a los seres vivos. También aportan energía.

*Nutriente*: todos los componentes de los alimentos que aportan materiales y energía.

2. Esta respuesta dependerá de los alimentos que los alumnos dispongan. Se ofrece una respuesta orientativa:  
Alimentos de origen animal: huevo, leche, pollo.  
Alimentos de origen vegetal: porotos, papa, semillas de girasol, limón, tomate, azúcar.  
Alimentos de origen mineral: agua.  
Las comidas que se pueden preparar son por ejemplo: una tortilla de papas (con huevo y papa); pollo asado con ensalada de papa, tomate y huevo.

PÁGINA 81

3. a) Esta consigna apunta a que los alumnos se familiaricen con la utilización de los tubos denominados testigo (o control) y blanco. Cuando hacemos experimentos siempre es importante realizar un ensayo extra. Este ensayo se utiliza para comparar nuestros resultados experimentales con ese ensayo llamado control. El blanco es un ensayo extra para ver qué sucede cuando no hay ninguna otra sustancia. En este caso, es el reactivo solo, para ver su color original antes de reaccionar con el almidón y cambiar de color. De esta manera, se pueden establecer los ensayos que dan positivos o negativos.
- b) Comparando los resultados con los tubos 1 y 2, se puede decir que el pan es el alimento que contiene almidón en su composición.

PÁGINA 85

4. En base a lo estudiado, los alumnos podrán preparar diferentes menús, que incluyan o no todos los biomateriales necesarios. La idea es que diferencien una dieta balanceada de la que no lo es. Aquí damos un ejemplo posible para almuerzo y cena:

*Menú equilibrado*

Día 1

Almuerzo: hamburguesa con ensalada de zanahorias – helado de chocolate y vainilla.

Cena: fideos con salsa de tomate – fruta.

Día 2:

Almuerzo: pollo a la parrilla con verduras asadas y ensalada de tomate y lechuga – flan con dulce de leche.

Cena: tarta de verdura y huevo – ensalada de frutas.

*Menú no equilibrado*

Día 1

Almuerzo: fideos con manteca – budín de pan.

Cena: arroz con queso rallado – flan con dulce de leche y crema.

Día 2

Almuerzo: tarta de choclo – pastelito de dulce.

Cena: sopa de arroz – chocolate.

En el menú 1 se incluyen alimentos de todo tipo, que contienen biomateriales de los cuatro grupos. El menú 2 contiene muy escasas proteínas y mayoría de carbohidratos.

5. El Día Mundial de la Alimentación se celebra el día 16 de octubre y su finalidad es la de concientizar a las poblaciones sobre el problema alimentario mundial y fortalecer la solidaridad en la lucha contra el hambre, la desnutrición y la pobreza. Existen diferentes organizaciones, que agrupan a diversos países, que se

ocupan de la salud mundial y de los derechos de los niños como la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y Unicef (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia).

La seguridad alimentaria de una familia o comunidad contempla, según lo establece la FAO, los siguientes componentes: disponibilidad de alimentos; acceso suficiente a los alimentos; buena selección; correcta elaboración, manipulación y conservación; adecuada distribución dentro del grupo familiar; y buen aprovechamiento por el organismo.

**PÁGINA 86**

**Revisando las ideas**

6. La tabla se completa con la siguiente información:

Nutriente	Función	Alimentos en que se lo encuentra en mayor proporción.
Carbohidratos	Energía inmediata	Cereales, harinas, papas.
Proteínas	Constituyen partes del cuerpo. Funcionamiento del cuerpo.	Carnes, lácteos, huevos.
Lípidos	Energía de reserva.	Manteca, aceite, chocolate.
Vitaminas	Para que funcionen bien las proteínas.	Lácteos, frutas y verduras, harinas y carnes.
Minerales	Constituyen partes del cuerpo. Funcionamiento del cuerpo.	Frutas y verduras.

7. Nosotros debemos alimentarnos para que nuestro cuerpo obtenga los materiales y la energía. Entre los nutrientes que necesitamos están los biomateriales que forman parte de todos los seres vivos. Como nos alimentamos de otros seres vivos, los biomateriales que ingerimos y utilizamos provienen de otros seres vivos.
8. Esta actividad es una buena oportunidad para comunicar información a la comunidad. Los chicos deberán ser cuidadosos al momento de planificar las preguntas que formarán parte de la encuesta, para que esta les permita obtener datos relevantes sobre las costumbres alimentarias de sus compañeros.
9.
  - a) Si tomamos el concepto de alimento en forma general se puede estar de acuerdo con los chicos, ya que el aserrín, si bien no es alimento para los seres humanos puede serlo para algunos animales que pueden aprovechar los biomateriales que contiene. Si consideramos únicamente la alimentación humana, podremos coincidir en que la simple observación no les permitió a los alumnos del ejemplo diferenciar al aserrín de otros materiales similares que contienen biomateriales aprovechables por nosotros.
  - b) Los biomateriales contenidos en los alimentos pueden identificarse por medio de reacciones químicas, como la que vimos en la actividad 3. Utilizando, por ejemplo, el Lugol podríamos saber si contienen o no almidón, con reactivo de Fehling, azúcares, con reactivo de Biuret, proteínas. Estas últimas, en algunos casos se pueden reconocer también calentándolas y observando cómo coagulan.
10. a) Para satisfacer las dos necesidades podría elegir el alimento B con calcio y sin sodio agregado.

- b) La gaseosa (alimento A) y las papas fritas (alimento C) poseen gran cantidad de sodio. Además, ninguna tiene calcio.
- c) Se espera que puedan identificar que la gaseosa posee carbohidratos y minerales, como el sodio. Las papas fritas, además, poseen lípidos y proteínas. Los alumnos podrán nombrar, entre otras, las siguientes funciones de estos biomateriales:
  - ✓ *Carbohidratos*: proporcionan energía a corto plazo.
  - ✓ *Minerales*: aunque no siempre se necesitan en grandes cantidades, son indispensables para el funcionamiento del metabolismo.
  - ✓ *Proteínas*: constituyen materiales de construcción.
  - ✓ *Lípidos*: reservas de energía a largo plazo.
- d) El alimento A corresponde al grupo de azúcares; el B al de lácteos. Esto podrían deducirlo a partir de la mayor proporción de calcio. Finalmente, el alimento C en el grupo de las grasas y aceites, pero también podrían discutir si se puede ubicar entre las verduras.
- e) Se debe consumir menos cantidad de gaseosa y mayor cantidad de lácteos.

capítulo

**9 Nutrición de los seres vivos**

**PÁGINA 87**

**Sumando ideas**

- a) Con esta consigna se pretende comenzar a hablar sobre la alimentación de los seres vivos y algunas relaciones que se establecen entre ellos: los que comen plantas, los que cazan, los que son presas, entre otros.
- b) Esta consigna indaga saberes sobre tipos de alimentos de los animales, si recuerdan alguna clasificación que se haya estudiado en el primer ciclo.
- c) En este caso, se incorpora un animal cuyo alimento es diferente al de los animales a los que están acostumbrados. Por lo general, los niños piensan que sí, que este tipo de hormigas se alimentan de plantas. Más adelante podrán ver que no siempre es así.
- d) Esta consigna apunta a comenzar a pensar en las posibles relaciones entre los alimentos que se ingieren y las estrategias de alimentación de que se disponen.

**PÁGINA 91**

1. El cuadro se completa con la siguiente información:

	Herbívoro	Carnívoro	Omnívoro	Detritívoro
¿De qué se alimenta?	De plantas o partes de ellas.	De animales o partes de ellos.	De plantas o parte de ellas y de animales o partes de ellos.	De restos de seres vivos.

2. Existen diferentes tipos de aparatos bucales:
  - ✓ *Masticador*: langosta y otros insectos. Está presente en carnívoros, herbívoros y omnívoros.
  - ✓ *Picador – chupador*: mosquito, piojo. Sangre.
  - ✓ *Chupador*: mariposa. Néctar de flores.
  - ✓ *Masticador – lamedor*: abeja.
3. Para esta actividad es importante ayudar a los alumnos en el razonamiento de la respuesta. Resulta conveniente volver a leer sobre los tipos de dientes y su función, y luego, de qué se alimentan esos grupos (de animales, de plantas o ambos) y entonces, qué tipo de dientes serán útiles.



- Dientes incisivos pequeños. Caninos muy desarrollados. Dientes carnívoros: premolares y molares cortantes que actúan como tritureras. Corresponde a animales carnívoros.
- Dientes premolares y molares similares que trituran. Incisivos superiores e inferiores cortantes. Corresponde a animales herbívoros.
- Dientes incisivos cortantes. Caninos desarrollados. Premolares y molares trituradores. Corresponde a animales omnívoros.

#### PÁGINA 93

4. Comparando el tiempo, altura, color y cantidad de hojas, podemos decir que la luz es un factor indispensable para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Puede ser importante detenerse en este momento para ayudar a los alumnos a diferenciar entre observación e inferencia y que un solo experimento no es concluyente, aunque sí suma más datos al fenómeno en estudio.

Una posible respuesta:

Las plantas son organismos autótrofos, esto quiere decir que fabrican sus propios biomateriales a partir de nutrientes que toman del ambiente. Cuando las plantas reciben menos luz o no disponen de ella, el proceso se altera y ya no pueden fabricar tanto alimento. Esto hace que tarden en crecer y desarrollarse, alcancen menor altura y tengan menos hojas.

#### PÁGINA 94

##### Revisando las ideas

5. a) Un carnívoro se alimenta de animales o parte de ellos y un herbívoro, de plantas o partes de ellas.  
 b) Un carnívoro se alimenta de animales o parte de ellos y un omnívoro se alimenta tanto de plantas como animales.  
 c) Un herbívoro se alimenta de plantas o partes de ellas. Es una clasificación más amplia. Un granívoro también es herbívoro, pero que se alimenta específicamente de semillas.  
 d) Un granívoro es un herbívoro que se alimenta específicamente de semillas. Un frugívoro también, solo que lo hace de frutos.  
 e) Un piscívoro es un carnívoro que se alimenta específicamente de peces. Un insectívoro también, solo que lo hace de insectos.  
 f) Una planta carnívora fabrica sus biomateriales y, además, obtiene nitrógeno a partir de insectos. Una planta parásita vive a expensas de otras plantas, sus hospedadores.
6. El cuadro se completa de la siguiente manera:

	Heterótrofos	Autótrofos
Elaboran su alimento	No	Sí
Obtienen su alimento de otros seres vivos	Sí	No
Utilizan la energía lumínica	No	Sí
Incorporan dióxido de carbono	No	Sí
Pueden ser carnívoros, herbívoros u omnívoros	Sí	No

7. Las relaciones entre las dos columnas son las siguientes:

A	B
El dióxido de carbono de aire	se fabrican a partir de la glucosa.
La energía del sol	ingresan por las raíces.
Los lípidos y proteínas	se fabrica principalmente en las hojas.
Los minerales y el agua	se absorbe por las partes verdes de la planta.
La glucosa	ingresa a las hojas.

8. Con esta actividad se espera que los alumnos puedan poner en juego lo aprendido sobre estrategias de alimentación. Cuando los alumnos señalen qué característica tuvieron en cuenta para decidir de qué se alimenta cada animal, es importante alentarlos a diferenciar las estructuras del cuerpo y comportamientos, y al mismo tiempo que establezcan algunas relaciones entre ellos. Por ejemplo, se trata de poner en evidencia que, en el caso del águila (ave rapaz), perseguir a una presa (anfibios, aves, entre otros) es un comportamiento que está relacionado con características estructurales de la especie, como la visión frontal y las garras que utiliza para atrapar a la presa. En este caso se trata de un cazador activo.
9. a) y b) Esta actividad ofrece una excelente oportunidad para cruzar con Prácticas del Lenguaje en contexto de estudio, en particular a lo referido a buscar y seleccionar información (consultar los ficheros de la biblioteca para seleccionar las obras pertinentes al tema de estudio, y en distintos portadores: enciclopedias temáticas, libros especializados, revistas, manuales, etc.; buscar y localizar información utilizando Internet, en páginas recomendadas por el docente u otras personas, y a través de buscadores; explorar rápidamente la obra para localizar el tema a estudiar y para decidir sobre su pertinencia; consultar el índice, entre otros). Los criterios de búsqueda facilitan la selección de información. Por otro lado, pautar la cantidad máxima de espacio disponible para el armado de la ficha evita el copiado de información sin sentido y favorece la elaboración de un resumen personal a partir de toda la información de que se dispone. Se presenta un ejemplo de manera muy resumida: en el caso de la ballena, existen especies que se alimentan de krill. Posee estructuras llamadas barbas que conforman un sistema filtrador. Al ingerir el alimento, el agua sale de la boca y el krill queda en ella. Se espera que los alumnos amplíen la información.

## PÁGINA 95

## Sumando ideas

- El propósito de esta actividad es que los alumnos esquematizen sus ideas acerca de la forma del planeta. Existen trabajos de investigación interesantes acerca de las ideas previas de los chicos sobre la forma de nuestro planeta, dirigidos a alumnos de primaria; en ellos se inspira esta actividad. Es necesario considerar que los alumnos de 5° grado reciben mucha información del cine, la televisión y de Internet, que puede favorecer o entorpecer la comprensión de temas científicos.
- Respuesta abierta. Es una pregunta que invita a la discusión. No es objeto de estudio de este año, pero puede resultar interesante hablar aquí de la percepción desde distintos sistemas de referencia, es decir, desde posiciones distintas del observador.
- Respuesta abierta. Entre las evidencias acerca de esto se puede recordar la sombra circular de la Tierra proyectada sobre la Luna en un eclipse.
- Esta también es una pregunta que pretende transformarse en un disparador de discusiones. A esta altura del trabajo con el presente cuestionario, se espera que los alumnos hayan incorporado la idea de la esfericidad del planeta, al menos, de forma intuitiva. Esta pregunta intentará generar una crisis en esta idea. El docente debe recordar que un planisferio es la proyección de una esfera sobre un plano; esto explica por qué se pueden construir mapas de la Tierra en superficies planas.

## PÁGINA 97

- La percepción del piso como un plano en patios, calles y otras extensiones de terreno importantes en magnitud se pueden considerar “evidencias” a favor de la concepción de una Tierra plana.
  - La forma de nuestro planeta se conoce como geoide: es una esfera achatada en los polos y ensanchada en el Ecuador. Esa forma tridimensional se conoce, en matemática, como elipsoide.
  - La forma real de la Tierra se asemeja más a un elipsoide que a una esfera. Esto se puede justificar al observar su achatamiento en los polos y su ensanchamiento en el Ecuador.
- Las evidencias contundentes acerca de la forma real de la Tierra se obtuvieron con las primeras fotografías tomadas en la era espacial. La primera foto de nuestro planeta data del año 1956, y fue tomada desde el satélite estadounidense *Explorer 6*. La primera tomada desde una nave tripulada fue captada por el astronauta ruso Guerman Titov, en el año 1961.
- Respuesta abierta. Se espera que la discusión que se genere en torno de ella sirva de “puente” entre estas páginas y las dos siguientes. Podrían hacer referencia a la leyenda que se menciona en la página anterior sobre lo que hizo Colón.

## PÁGINA 101

- Lo que se espera en esta actividad es que los alumnos dividan la mayor distancia por la menor distancia y así obtengan el “número de veces” que la distancia más corta cabe en la más larga.
- El rango característico de la altura de los alumnos se podría determinar midiendo las alturas de todos los chicos y chicas, por ejemplo con una cinta métrica. El menor valor y el mayor valor encontrado permitirían obtener el rango de valores posibles para

las alturas de los alumnos. Si se hiciera la prueba se podría afirmar que es prácticamente imposible hallar un alumno de 1,80m de altura, pues quedaría fuera del rango característico.

- El diámetro terrestre entra aproximadamente 30 veces en la distancia Tierra – Luna.
  - Tendríamos que realizar cerca de tres viajes entre Madrid y Buenos Aires para cubrir la circunferencia ecuatorial de la Tierra.
  - Habría que poner 10.002.250 elefantes en fila para cubrir la circunferencia terrestre polar.
  - Cabrían 10.019.000 autos y 4.007.600.000 hormigas en la circunferencia ecuatorial de la Tierra; y 10.002.250 autos y 4.000.900.000 hormigas en la circunferencia polar.

## PÁGINA 103

- Se espera que los alumnos noten que los desplazamientos en la superficie lunar se realizan dando saltos y lentamente, como si se hicieran en “cámara lenta”. Además, los trajes de los astronautas tienen botas con plataformas pesadas para ayudarlos en esos desplazamientos. A partir de estas observaciones, los alumnos podrán concluir que en la Luna la gravedad es menor que en cualquier lugar de la Tierra.
- Es probable que los alumnos expresen que esperaban que los cuerpos más pesados cayeran más rápidamente.
  - Los alumnos observarán que los objetos caen en el mismo tiempo.
  - La idea de esta consigna es que los alumnos amplíen la información y reconozcan que todos los cuerpos aumentan la rapidez de caída en la misma proporción en virtud de la acción de la gravedad.

## PÁGINA 104

## Revisando las ideas

- El crucigrama se completa de la siguiente manera:

a) 

C	O	S	M	O	L	O	G	Í	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

b) 

P	E	S	O
---	---	---	---

c) 

E	L	I	P	S	O	I	D	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---

d) 

P	I	T	Á	G	O	R	A	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---

e) 

E	C	U	A	D	O	R
---	---	---	---	---	---	---

f) 

G	R	A	V	E	D	A	D
---	---	---	---	---	---	---	---

- Los alumnos podrán notar que las tres cosmologías tienen en común dos características:
  - ✓ Las tres tienen un componente mitológico.
  - ✓ Las tres aluden a una Tierra plana.
 La segunda de estas características es pertinente a la temática del capítulo.
- La afirmación de Estefanía es verdadera. Cambiando de latitud en el planeta, el peso de una persona aumentará o disminuirá, conforme disminuya o aumente la distancia entre su ubicación y el centro de la Tierra. Es bueno aclarar que el aumento o disminución no será de una gran cantidad de peso.
- Antes de rotarla, la burbuja es esférica.
  - Al hacerla girar, la burbuja se achata, se estira, adoptando una forma parecida a la de una pelota de rugby.
  - El docente podrá orientar la discusión respecto de este punto. La rotación origina fuerzas centrípetas que achatan la burbuja, que deja de ser esférica. Es interesante que los alumnos empiecen a manejar ideas vinculadas con el movimiento terrestre, que se trabajará en los próximos capítulos.

13. Se espera que los alumnos describan, de forma cualitativa, que el método seguido por Eratóstenes para medir la circunferencia de la Tierra fue observar la incidencia de los rayos solares, clavando una vara en el suelo el día del solsticio de verano.

capítulo

11

El cielo visto desde la Tierra

PÁGINA 105

Sumando ideas

- Esta actividad pretende relevar las ideas previas acerca de las estrellas. Se espera que los alumnos puedan explicar sus hipótesis.
- Respuesta abierta. Se espera que los alumnos puedan nombrar algunos de los astros visibles en el cielo. Tal vez nombren a las estrellas, el Sol y la Luna, sin distinguir lo que se ve de día o de noche.
- Respuesta abierta. Es otra actividad que pretende indagar las ideas previas que ayudarán a identificar los esquemas conceptuales de los alumnos que se deben poner en duda a partir del trabajo con los temas del capítulo.
- Respuesta abierta. Esta pregunta puede usarse para iniciar la discusión acerca de los movimientos reales y aparentes. Es importante señalar la cuestión relativa del movimiento, siempre referido a un sistema de referencia (representado también como un observador fijo en algún lugar).

PÁGINA 107

- En el cielo nocturno se pueden ver la Luna, las estrellas y algunos planetas. En el cielo diurno se observa el Sol y, ocasionalmente, la Luna.
  - El cielo que vemos es celeste debido a las desviaciones que sufren los rayos luminosos provenientes del Sol al interactuar con las microgotitas y otras partículas contenidas en la atmósfera. Los rayos del espectro luminoso que son más cercanos al violeta son los que más se desvían, y esto hace que el cielo se vea con el color celeste característico.
- En realidad, estos fenómenos son propios de cualquier momento del día, es decir, no son característicos del día o de la noche.

PÁGINA 109

- Se espera que los alumnos propongan, como parte de la respuesta, el diseño de una experiencia acerca de la observación de la salida del Sol.
- Las sombras más alargadas se producen temprano, por la mañana y en horarios cercanos al atardecer.
  - Las sombras más cortas se producen en horarios cercanos al mediodía.
  - Como se vio en el texto, las sombras son más alargadas cuanto más bajo se encuentra el Sol en su movimiento aparente, y más cortas cuanto más alto se halle.

PÁGINA 110

- Una vez identificada la Cruz del Sur, se debe prolongar una línea imaginaria de longitud igual a tres veces el lado mayor de la cruz. Desde el extremo inferior de esa línea, se traza otra línea imaginaria perpendicular al horizonte. El punto de intersección entre el horizonte y esta perpendicular es el punto cardinal Sur.
- Con la ayuda de un mapa estelar, los marinos pueden identificar puntos cardinales en altamar y, de esa manera, orientarse.

PÁGINA 113

- La fase creciente comienza después de luna nueva (día 1) y termina en luna llena (día 15). El punto medio de esta fase es el llamado “cuarto creciente”.
  - La fase menguante comienza después de la luna llena (día 15) y termina en luna nueva (día 29). El punto medio de esta fase es el llamado “cuarto menguante”.
- Si la parte iluminada de la Luna es menor en la primera foto que en la segunda, significa que la Luna está en fase creciente.
- El misterio se develó con las fotos de la nave rusa Lunik 3, que obtuvo (1959) las primeras imágenes de la cara oculta, y resultó ser muy semejante a la ya conocida.

PÁGINA 114

Revisando las ideas

10. Las ocho palabras escondidas en la sopa de letras son:

A	E	S	T	R	E	L	L	A	S
G	S	Q	U	I	S	M	C	L	A
N	E	C	O	N	S	I	U	I	R
O	C	E	N	I	T	N	L	A	B
M	F	O	E	P	A	K	L	C	M
Ó	G	N	Í	J	A	D	R	O	O
N	P	L	A	N	E	T	A	O	S
S	C	U	A	D	R	A	N	T	E
E	R	Q	P	A	R	L	Z	E	N
L	U	S	A	D	E	P	E	S	A

- No podrá observar estrellas o algún planeta si realiza la observación de día. La excesiva luminosidad del cielo diurno impide que se puedan ver estos astros.
  - Le conviene observar el cielo en una noche despejada.
- Se espera que los alumnos puedan resolverlo prolongando tres veces y media la línea más larga de la cruz, y trazando luego la perpendicular al horizonte.



- Se espera que los alumnos puedan utilizar el mismo método del punto anterior, pero aplicándolo a una situación real.
- El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan realizar un esquema de la experiencia que les sirva como registro de los datos relevados.
  - Al transcurrir el tiempo, los ángulos van aumentando más lentamente hacia el mediodía, y luego, a medida que transcurre la tarde, más rápidamente. Esto se debe al movimiento aparente del Sol.

- c) En invierno las sombras serán más alargadas que en otoño o en primavera. En verano las sombras serán más cortas que en el resto del año. Esto tiene que ver con las alturas máximas alcanzadas por el Sol en las distintas épocas del año.
- d) Respuesta abierta. Se espera que los alumnos elijan el lugar del patio donde el Sol tiene una mayor incidencia. Esto lo podrán responder luego de estudiar la influencia del Sol a lo largo del año en el patio de la escuela.

capítulo

12

Movimientos de la Tierra

PÁGINA 115

Sumando ideas

- a) El objetivo de esta actividad es detectar las ideas previas de los alumnos respecto de lo que conocen de los movimientos terrestres.
- b) Se espera que los alumnos hagan alguna referencia vaga al paso de los días o al cambio de estaciones como consecuencia de los movimientos terrestres, pero sin tener teorías explicativas consistentes para justificar los fenómenos.
- c) Respuesta abierta. Se espera que los alumnos puedan expresar sus ideas alternativas al respecto.
- d) Esta pregunta hace alusión al contenido del texto anterior. Es esperable que los alumnos puedan exponer y discutir acerca de las causas por las que distintas regiones del planeta atraviesan por distintas estaciones.

PÁGINA 117

1. Se espera que los alumnos puedan describir efectos como la sucesión de días y noches, la posibilidad de determinar una convención para medir el tiempo, etcétera. Por ejemplo, durante la rotación terrestre se produce la sucesión de días y noches. De esta manera, un sector de la Tierra queda iluminado por el Sol y el otro, a oscuras. Al mismo tiempo, existen zonas de penumbras que se corresponden con el amanecer y el anochecer.
2. Tomando como referencia la hora en el meridiano de Greenwich, simplemente se cuentan los husos horarios que separan de este meridiano al que corresponde a un determinado lugar, y se suman o restan según en qué dirección (este u oeste) se encuentra.
3. El Principito vive en un planeta de pequeñas dimensiones. Esto hace que, si se desplaza sobre él, pueda repetir la experiencia del ocazo tantas veces como quiera, avanzando hacia el lugar por donde el Sol se pone en su planeta.
4. El propósito de esta actividad es que los alumnos puedan aplicar lo que aprendieron acerca de los husos horarios y de la hora local.

PÁGINA 121

5. Algunas de las palabras que los alumnos podrán incluir en la lista son las siguientes: elipse – excentricidad – eclíptica – plano de la eclíptica. Una definición posible es: “Se llama eclíptica a la línea de la órbita terrestre”.
6. El propósito de esta actividad es que los alumnos asuman como problema el diseño de la maqueta, de manera que resulte útil para explicar fenómenos asociados a la traslación terrestre y la inclinación del eje de rotación.

PÁGINA 123

7. a) Se simularon la traslación y la rotación terrestres.
- b) Los alumnos deberán explicar, a partir de la experiencia, los fenómenos asociados a las estaciones y los cambios de duración del día y la noche a lo largo del año.

PÁGINA 124

Revisando las ideas

8. El cuadro se completa de la siguiente manera:

Fenómeno	Movimiento/s que lo originan
Transición de días y noches	Rotación
Duración de días y noches	Traslación y rotación
Estaciones del año	Traslación
Duración del año	Traslación
Determinación de la hora local	Rotación

9. Los alumnos deberán reconocer que en las ciudades del hemisferio Norte (Roma y Los Ángeles) estará transcurriendo el invierno (por lo que necesitarán ropa de abrigo) y en la ciudad del hemisferio Sur (Río de Janeiro), el verano (necesitarán ropa liviana).
10. Se espera que los alumnos recuerden que la duración de los días va cambiando a lo largo del año y, por lo tanto, la manera en que inciden los rayos solares sobre la Tierra y las sombras que producen los cuerpos en su superficie, también.
11. La explicación de que algunas entidades tienen actividades con horarios de verano distintos de los horarios de invierno, tiene su fundamento en la duración del día. Como vimos en el capítulo, los días son más largos en verano, lo que permite disponer de una franja horaria más amplia que en invierno para llevar a cabo determinadas actividades.
12. a) Las gotas se desplazaron con una trayectoria prácticamente rectilínea.
- b) Las gotas permanecieron en sus lugares. Es como si no hubiesen sido afectadas por el movimiento.
- c) Esta actividad requiere de la orientación del docente. En este caso, los alumnos verán que ocurre lo mismo que en la situación anterior. Esto se debe a que, por inercia, las gotas se mueven junto con el disco como si fuesen un mismo objeto. Algo similar ocurre con los movimientos terrestres: nosotros y todo lo que viaja en la Tierra constituye un sistema en movimiento, como las gotas y el disco de cartón del dispositivo de esta experiencia.

## PÁGINA 125

## Sumando ideas

- El objetivo de esta actividad es conocer lo que los alumnos saben acerca de los planetas que constituyen el Sistema Solar.
- Se espera que los alumnos muestren lo que saben acerca de la constitución del Sistema Solar.
- Respuesta abierta. Se espera que a esta altura, los alumnos puedan describir la Tierra y los movimientos de los planetas por analogía con los movimientos terrestres.
- Esta actividad puede permitir al docente trabajar con una discusión acerca de la existencia de otros sistemas planetarios en el Universo. Esto se tratará luego en el capítulo.
- Se espera que los alumnos formulen hipótesis basadas en algún tipo de razonamiento.

## PÁGINA 127

- y b) Los sistemas planetarios son agrupaciones de una estrella o un sistema estelar doble y todos los planetas (y otros cuerpos celestes) que se mueven en órbitas en torno de la formación estelar.
  - Las galaxias son gigantescas agrupaciones de miles de millones de estrellas.
  - Las galaxias se clasifican, según sus formas en elípticas, espirales, espirales barradas e irregulares.
- Respuesta abierta. Se espera que utilicen como argumento la existencia de un gran número de estrellas, muchas ellas con la probabilidad de tener cuerpos en órbitas a su alrededor.

## PÁGINA 129

- Utilizando los diámetros que figuran en la tabla de la página 129 del libro del alumno, se puede determinar que Mercurio cabe 29,3 veces en Júpiter, mientras que Marte cabe 7,3 veces en Neptuno.
- Utilizando los valores de la tabla de la página 129 del libro del alumno, el cuadro se completa de la siguiente manera:

Planeta	Diámetro	Distancia al Sol (UA)
Mercurio	0,38	0,39
Venus	0,95	0,72
Tierra	1	1
Marte	0,53	1,52
Júpiter	11,19	5,19
Saturno	9,41	9,51
Urano	3,92	19,13
Neptuno	3,87	29,98

## PÁGINA 131

- Respuesta abierta. En esta actividad se invita a los alumnos a realizar la descripción del Sistema Solar y se espera que puedan notar aspectos relevantes. Por ejemplo, al observar la superficie de Mercurio notarán los innumerables cráteres o al observar la superficie de Júpiter, podrán observar manchas que representan las turbulencias en su superficie gaseosa. Esta actividad servirá para iniciar la discusión acerca de lo que se presenta en las páginas 130 y 131.
  - Las órbitas planetarias están ubicadas todas en el mismo plano.
  - La órbita de Plutón no está en el mismo plano que las órbitas planetarias.

## PÁGINA 134

## Revisando las ideas

- Las ocho palabras escondidas en la sopa de letras son:

A	V	V	S	M	I	O	O	A	L
N	E	O	C	O	N	T	I	I	O
T	N	M	Y	U	N	I	N	R	S
O	U	O	T	E	Q	D	W	E	R
K	S	P	F	U	E	L	A	A	F
E	E	E	E	P	J	U	P	I	T
N	O	V	A	T	E	N	A	L	P
I	A	I	X	A	L	A	G	F	R

- De entre todos los planetas, Marte es el que potencialmente podría ser hogar de seres humanos y otras especies de seres vivos. Una de sus características es la existencia de agua congelada. Si por algún proceso se pudiese aumentar la temperatura marciana, esa agua se podría aprovechar en estado líquido. La otra característica es la duración del día marciano, muy similar en duración al día terrestre.
- Este valor se puede obtener de manera sencilla si se plantea una proporción:  

$$300.000 \text{ km} \quad \text{-----} \quad 1 \text{ s}$$

$$4.496.600.000 \text{ km} \quad \text{-----} \quad x$$
 Donde  $x$  se puede calcular aplicando la regla de tres simple. Para llegar a Neptuno sería necesario viajar 149.386,7 segundos, es decir, unas 41 horas.
- No, los planetas no se encuentran alineados. De hecho, la alineación de algunos planetas es un fenómeno poco habitual. Esta es una de las limitaciones del modelo elegido: si bien puede resultar adecuado para representar las relaciones entre distancias y tamaños, no resulta tan eficiente para mostrar otras características.
  - Planteamos nuevamente una proporción para cada distancia:  
*Júpiter*  

$$228.000.000 \text{ km} \quad \text{-----} \quad 253 \text{ días}$$

$$778.300.000 \text{ km} \quad \text{-----} \quad x$$
 Donde  $x$  se puede calcular aplicando la regla de tres simple.  
*Neptuno*  

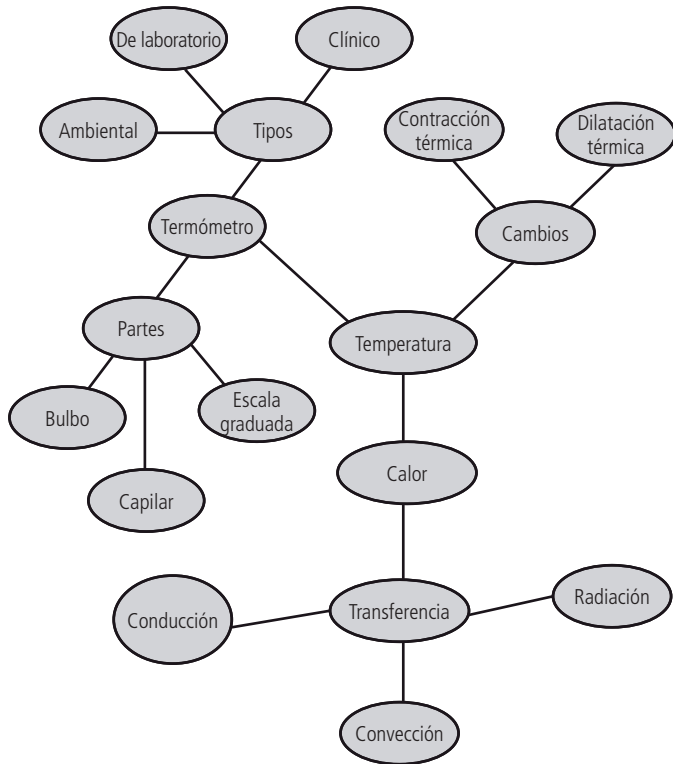
$$228.000.000 \text{ km} \quad \text{-----} \quad 253 \text{ días}$$

$$4.496.600.000 \text{ km} \quad \text{-----} \quad x$$
 Donde  $x$  se puede calcular aplicando la regla de tres simple: La sonda espacial tardaría aproximadamente 864 días en llegar a Júpiter (unos 2,4 años) y 4.990 días (unos 13,7 años) en llegar a Neptuno.
  - La Tierra se hallaría a 259 m.

10. El texto elaborado por los alumnos deberá contener información de distintas teorías acerca de la formación del Sistema Solar. El Sistema Solar se habría formado hace casi 5.000 millones de años a partir de una nube de gas y polvo con gran densidad de materia. Por acción de la fuerza de gravedad y del movimiento rotatorio la mayor parte de la masa se reunió en el centro formando el Sol, mientras que el resto constituyó los planetas y otros cuerpos celestes por un proceso similar.

PÁGINA 136

Organizando las ideas 1



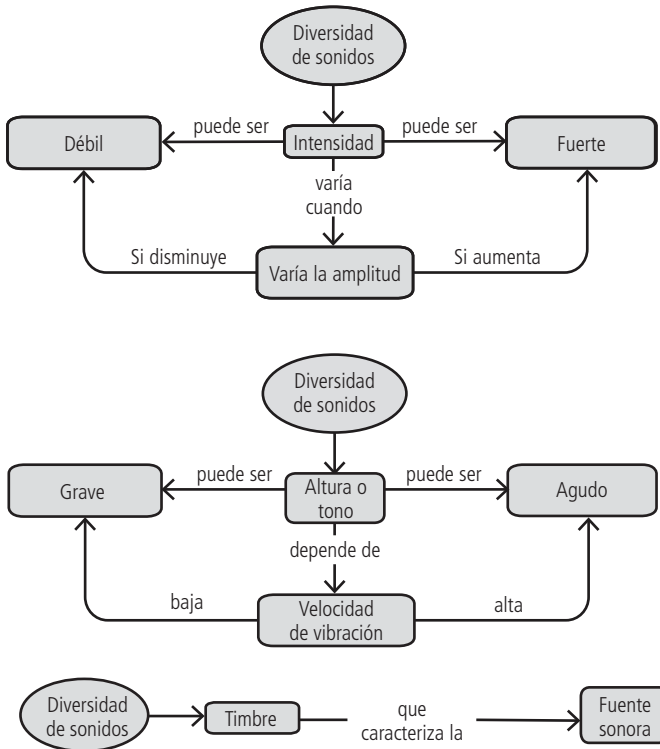
- ✓ La forma y disposición del objeto también es importante al momento de generar sonidos.
- ✓ La velocidad del sonido en el agua es de 1.500 m/s.
- ✓ Los sonidos se producen en la fuente y se propagan hasta llegar a los oídos.
- ✓ El medio material en donde mejor se propaga el sonido es el sólido. Por ejemplo, la velocidad en los metales es de 5.000 m/s.

Las ondas sonoras y la reflexión acústica:

- ✓ El megáfono tiene la función de concentrar las ondas en una sola dirección haciendo que el sonido sea más fuerte.
- ✓ Las ondas sonoras se propagan en todas las direcciones.
- ✓ Cuando la reflexión del sonido ocurre a destiempo, ocurre la reverberación.

PÁGINA 139

Organizando las ideas 4



PÁGINA 137

Organizando las ideas 2

El esquema se completa con la siguiente información:

- Sólidos** → Tienen forma propia y la conservan. Ocupan siempre el mismo espacio y prácticamente no se pueden comprimir. Sus propiedades son diferentes, por ejemplo, algunos son más fáciles de rayar que otros, algunos pueden recuperar su forma si se les aplica una fuerza y otros no, entre otros ejemplos.
- Gases** → No tienen forma propia, adoptan la forma del recipiente que los contiene y ocupan todo el volumen disponible. Se pueden comprimir.

Cambios

**de estado** → El calor puede provocar un cambio de estado que es reversible. Los cambios pueden ser: de líquido a sólido y viceversa, de líquido a gaseoso y viceversa, de sólido a gaseoso y viceversa.

PÁGINA 138

Organizando las ideas 3

Los esquemas pueden completarse con la siguiente información.

Características y origen de las fuentes sonoras:

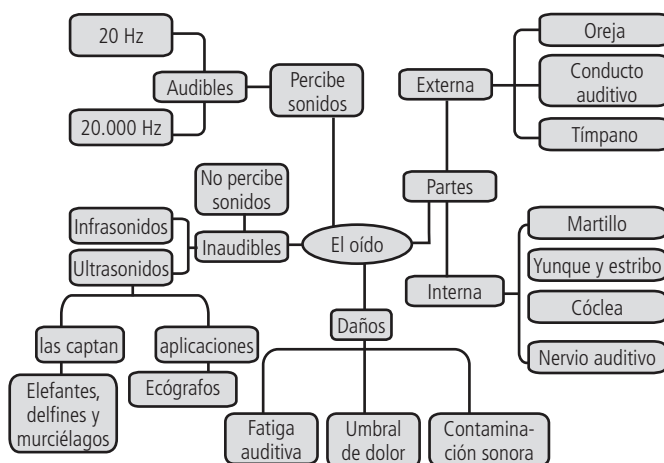
- ✓ Pueden ser naturales, como el curso de agua.
- ✓ Pueden ser artificiales, como los instrumentos musicales.

La emisión de sonidos:

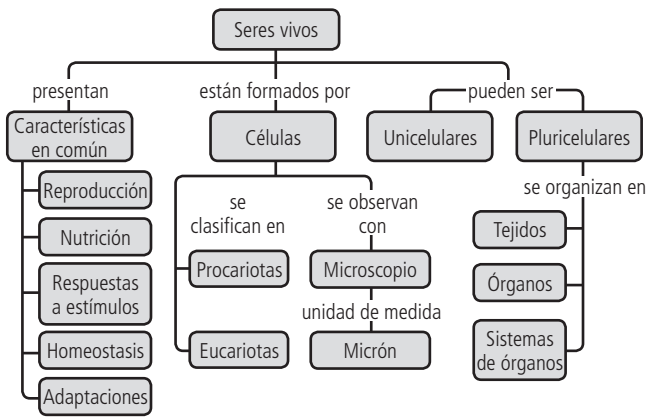
- ✓ No todos los materiales pueden vibrar y producir sonidos.

PÁGINA 140

Organizando las ideas 5



Organizando las ideas 6



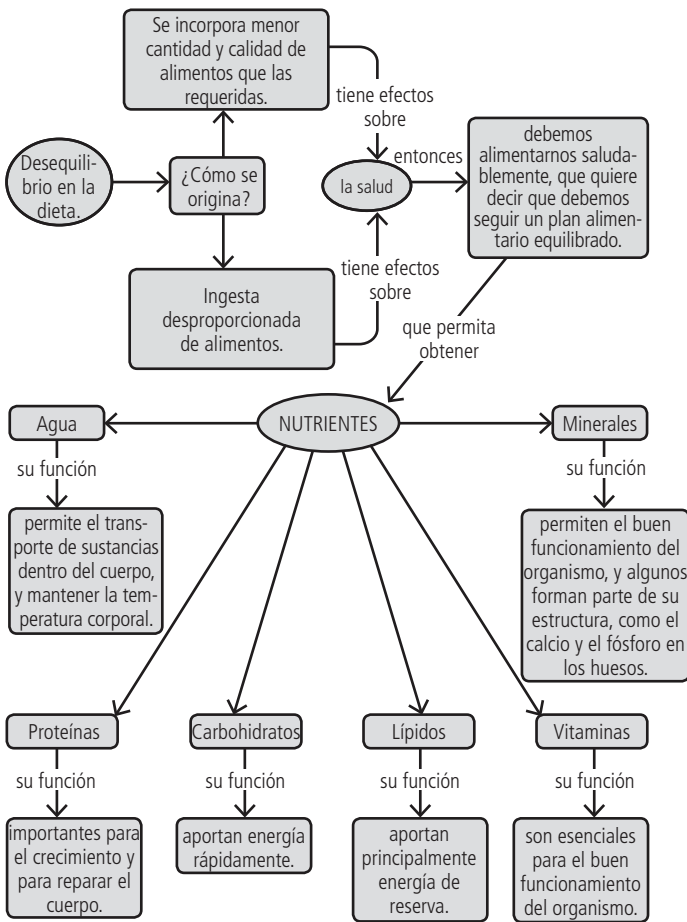
Organizando las ideas 7

El esquema se completa con la siguiente información.

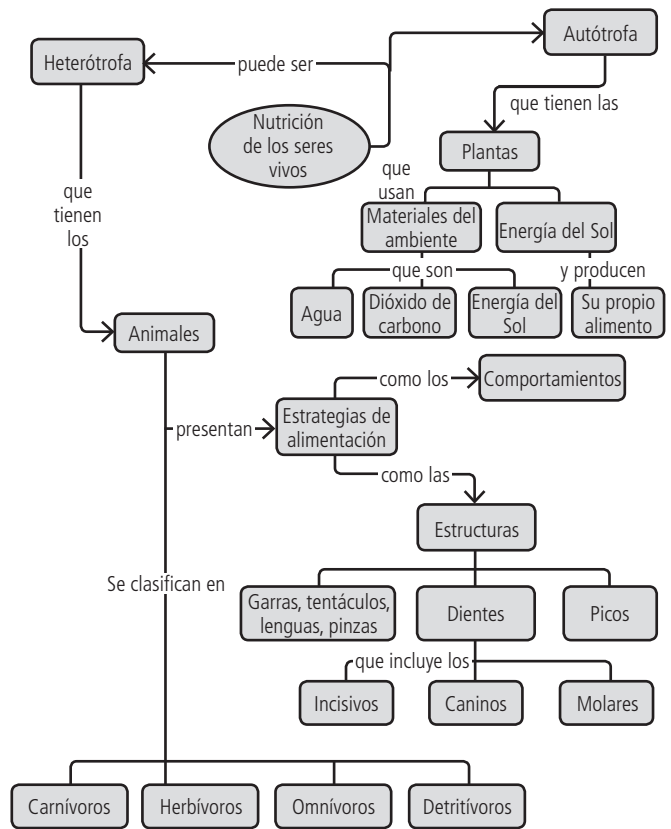
**Microorganismos:**

- ✓ Poseen movimiento y algunos también se pueden desplazar.
- ✓ En cuanto a la nutrición algunos capturan alimento y otros lo fabrican.
- ✓ Tienen características adaptativas.
- ✓ Reciben información del ambiente y responden a ellos.
- ✓ Hay beneficiosos que se usan para fabricar alimentos, medicamentos, y perjudiciales, que nos pueden enfermar.

Organizando las ideas 8



Organizando las ideas 9



Las algas pueden agregarse desde nutrición autótrofa.

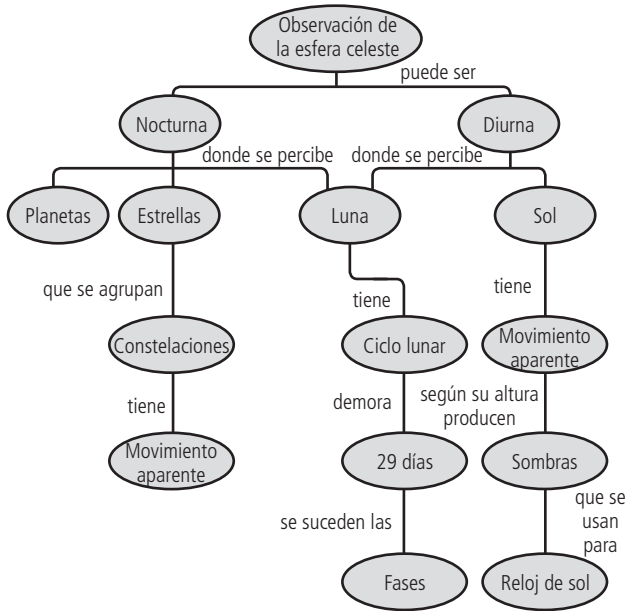
Los insectívoros y piscívoros pueden agregarse desde carnívoros.

Organizando las ideas 10

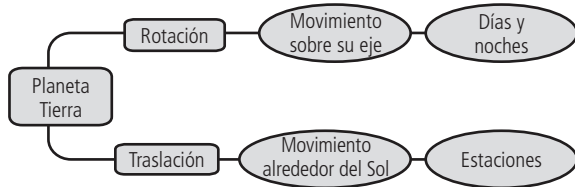
El esquema puede completarse con la siguiente información:

- ✓ **Ideas sobre su forma** → Hace 3.000 años a. C. los egipcios consideraban que tenía forma de bandeja alargada. Hace 1.800 años a. C. los mesopotámicos pensaban que era una tabla que flotaba en el agua. Los hindúes, que estaba sostenida por cuatro elefantes, y los aztecas imaginaban tres niveles: el superior, el central y el inframundo. Para Anaximandro, era un cilindro estático rodeado de aire.
- ✓ **Evidencias sobre su forma** → Observando los barcos internarse en altamar, donde se ve que desaparecen por último las velas. Un disco circular que se proyecta sobre la Luna durante un eclipse lunar.
- ✓ **Fuerza de gravedad** → Se trata de la explicación actual del fenómeno de caída de los cuerpos y es la responsable de mantenernos sobre la superficie terrestre. Se puede medir mediante una balanza. La medida de la atracción gravitatoria es el peso de las personas.
- ✓ **Historia sobre sus medidas** → Eratóstenes fue el primer pensador que calculó cuánto podía tener el diámetro terrestre. Se basó en las sombras producidas en dos ciudades distantes una determinada distancia.
- ✓ **Sus longitudes características** → Su unidad característica es el kilómetro. Algunas de sus medidas son el diámetro ecuatorial de 12.756 km y el diámetro de polo a polo de 12.714 km, este último nos permite comprobar el "achatamiento" que tiene nuestro planeta. La circunferencia de la Tierra en el Ecuador es de unos 40.076 km y la circunferencia de la Tierra pasando por los polos, es de unos 40.009 km.

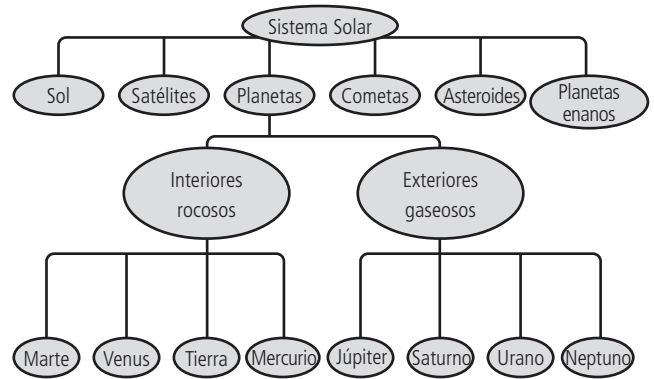
PÁGINA 145  
Organizando las ideas 11



PÁGINA 146  
Organizando las ideas 12



Organizando las ideas 13



El esquema se puede continuar, por ejemplo, desde "Satélites", y sacar dos ramas (artificiales y naturales) y desde artificiales, cuatro óvalos para los conceptos de telescopio, radiotelescopio, telescopio espacial y sondas espaciales.

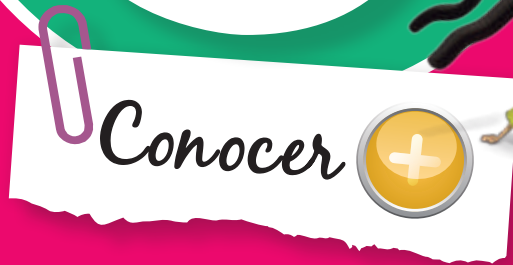




ISBN 978-950-46-3275-7



9 789504 632757



**SANTILLANA**