CIENCIAS NATURALES

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Conocer +

RECURSOS PARA EL DOCENTE

SANTILLANA

SANTILLANA

RECURSOS PARA EL DOCENTE

CIENCIAS NATURALES

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Ciencias naturales 7 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 - Carolina Iglesias -
María Cristina Iglesias - Elina I. Godoy - Natalia Molinari Leto

Editora: Tulia Tomada
Jefa de edición: Edith Morales
Gerencia de gestión editorial:
Mónica Pavicich

Índice

Recursos para la planificación, pág. 2 • Fundamentos de "Leer y escribir en ciencias", pág. 6 • Banco de actividades, pág. 8 • Clave de respuestas, pág. 14

Jefa de arte: Claudia Fano.
Diagramación: Diego Ariel Estévez y Exemplarr.
Corrección: Julia Taboada.
Ilustración: Lancman Ink.

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.

© 2013, EDICIONES SANTILLANA S.A.
Av. L. N. Alem 720 (C1001AAP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
ISBN: 978-950-46-3207-8
Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723
Impreso en Argentina. Printed in Argentina.
Primera edición: octubre de 2013.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de octubre de 2013, en Grafisur S.A., Cortejarena 2943, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

Ciencias naturales 7 Ciudad Autónoma de Buenos Aires : recursos para el docente /
Fabián G. Díaz ... [et.al.]. - 1a ed. - Buenos Aires : Santillana, 2013.
32 p. ; 28 x 22 cm. - (Conocer +)

ISBN 978-950-46-3526-0

1. Ciencias Naturales. 2. Enseñanza Primaria. 3. Guía 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, el mundo físico, la Tierra y el Universo.
- Buscar información en diferentes fuentes sobre los distintos temas y sitematizarla 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.
- Promover la fundamentación de opiniones propias y la aceptación de contraargumentos.

BLOQUE	CAPÍTULO Tiempo estimado	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
		IDEAS BÁSICAS	ALCANCE DE CONTENIDOS	
LOS MATERIALES	1 Transformaciones de los materiales Marzo Abril	Los materiales tienen propiedades que los caracterizan. Los materiales sufren cambios. A veces esos cambios no modifican sus características. Algunos cambios implican la transformación en sustancias diferentes de los materiales originales. El conocimiento de los materiales y sus transformaciones contribuye a que el hombre pueda utilizarlos según sus necesidades.	Identificación de las diversas propiedades de los materiales. Comparación entre transformaciones físicas y químicas. Exploración de los diversos cambios de estado. Caracterización de las reacciones químicas y pautas para reconocer su ocurrencia. Identificación de algunas reacciones químicas específicas.	Identificación de los estados de agregación de los materiales a partir de sus propiedades observables. Comparación entre ejemplos cotidianos de transformaciones físicas y químicas. Reconocimiento de transformaciones químicas por la observación de los fenómenos que las acompañan. Clasificación de reacciones de oxidación y de combustión. Diferenciación entre combustiones completas e incompletas. Representación de transformaciones químicas mediante ecuaciones. Investigación sobre la intoxicación con monóxido de carbono. Experimentación con algunas reacciones químicas. Análisis de ejemplos concretos de oxidación.
	2 Biomateriales y alimentos Abril Mayo	Los seres vivos deben incorporar nutrientes para mantener sus funciones básicas. El conocimiento de la composición y las transformaciones que pueden sufrir los alimentos es importante para saber cómo elaborarlos y conservarlos.	Identificación de los diversos nutrientes. Diferenciación entre biomaterial y nutriente. Análisis de las transformaciones que pueden sufrir los alimentos por acción de agentes externos o de los seres humanos. Conocimiento de algunos procesos de elaboración de alimentos. Establecimiento de diversos métodos de conservación. Discusión acerca de la agregación de nutrientes a los alimentos.	Comparación entre los conceptos de biomaterial y nutriente. Identificación de transformaciones físicas y químicas en los alimentos. Investigación acerca de enfermedades transmitidas por los alimentos. Reconocimiento de los pasos involucrados en diferentes procesos de elaboración: diferencias y similitudes. Comparación de diversos métodos de conservación de los alimentos. Comparación de funciones de los diferentes nutrientes y alimentos que los contienen. Elaboración de explicaciones sobre la alimentación y los biomateriales. Realización de una experiencia para comprobar las condiciones en que se produce la descomposición de los alimentos.

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

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

BLOQUE	CAPÍTULO Tiempo estimado	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
		IDEAS BÁSICAS	ALCANCE DE CONTENIDOS	
LOS SERES VIVOS	3 Función de nutrición Mayo	En la mayoría de los seres vivos, la nutrición depende de la realización, de forma integrada, de cuatro funciones: digestión, respiración, circulación y excreción. Los alimentos se transforman dentro del organismo, se distribuyen a todas las células y las proveen de materiales y energía.	Identificación de las diferencias entre los diversos seres vivos en cuanto a formas de alimentarse y aprovechar los nutrientes de los alimentos. Reconocimiento general de las principales estructuras y procesos que sirven a la función de nutrición en distintas clases de seres vivos.	Comparación de formas de obtener nutrientes entre autótrofos y heterótrofos. Diferenciación entre alimentación y nutrición. Lectura de imágenes referidas a la nutrición. Vinculación de los diferentes sistemas que participan en la nutrición en algunos animales. Investigación sobre diversos procesos digestivos. Experimentación e interpretación de datos acerca de la nutrición en las plantas en sus primeros días de vida. Preparación de cuadros comparativos sobre procesos vinculados a la nutrición en distintos seres vivos. Análisis de una experiencia sobre nutrición en levaduras. Reconocimiento de condiciones necesarias para la nutrición en plantas.
	4 Digestión en el ser humano Junio	Los seres humanos necesitan consumir nutrientes de forma adecuada y balanceada. El sistema digestivo tiene la función de extraer los nutrientes de los alimentos.	Establecimiento de los conceptos de alimentación saludable y desequilibrio en la dieta. Análisis de los órganos y los procesos involucrados en las diferentes etapas de la digestión. Comparación entre el sistema digestivo humano y el de otros animales.	Reflexión acerca del significado del concepto de dieta saludable. Lectura de información nutricional de diversos alimentos envasados. Investigación sobre desórdenes alimentarios. Reconocimiento de las partes del sistema digestivo en imágenes. Establecimiento de relaciones entre las diferentes partes del sistema digestivo y los procesos que en ellas se realizan. Análisis comparativo del sistema digestivo en diferentes animales. Realización de experiencia de simulación de los procesos digestivos que permitirá discutir la importancia de la masticación.
	5 Respiración en el ser humano Junio	El sistema respiratorio tiene la función de obtener el oxígeno necesario para realizar los procesos del organismo y desechar el dióxido de carbono producido.	Identificación de estructuras y mecanismos que permiten el intercambio gaseoso y la obtención de energía. Comparación del sistema respiratorio humano con el de algunos animales.	Análisis de gráficos de torta que representan la composición del aire inspirado y espirado. Lectura de imagen e identificación de los órganos del sistema respiratorio y sus funciones. Caracterización de la mecánica respiratoria y los intercambios gaseosos. Análisis de la ecuación que representa el proceso de la respiración celular. Observación de imagen y comparación entre combustión y respiración. Análisis de estructuras respiratorias en diferentes animales. Lectura de textos sobre enfermedades que afectan el sistema respiratorio. Experimentación de una combustión, estableciendo similitudes y diferencias con la respiración celular.
	6 Circulación y excreción en el ser humano Julio	El sistema circulatorio tiene la función de transportar sustancias hacia y desde las células. Los desechos deben eliminarse del organismo.	Identificación y análisis de los componentes y procesos del sistema circulatorio. Identificación de las estructuras encargadas de la excreción. Comparación entre las funciones de circulación y excreción en los humanos y en otros animales.	Explicación de situaciones cotidianas respecto de la circulación y la excreción. Caracterización de los componentes de la sangre. Descripción de los pasos para la curación de una herida. Identificación en dibujos de los órganos del sistema circulatorio y los movimientos de contracción y relajación del corazón. Lectura de textos y búsqueda de información sobre afecciones cardíacas. Análisis e interpretación de un esquema de los circuitos de la sangre en el sistema circulatorio. Reconocimiento y aplicación de la argumentación en ciencias. Análisis e interpretación de un esquema del sistema urinario y la piel. Experimentación sobre el proceso de filtración de los riñones. Caracterización de la circulación y la excreción en otros animales. Observación en el propio cuerpo de algunas venas. Establecimiento de las relaciones existentes entre los sistemas de órganos.

BLOQUE	CAPÍTULO Tiempo estimado	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
		IDEAS BÁSICAS	ALCANCE DE CONTENIDOS	
LOS SERES VIVOS	7 Función de reproducción Agosto	Los seres vivos se reproducen de diferentes maneras. La reproducción asegura la continuidad de la vida y de las especies.	Las ideas acerca de la reproducción a lo largo del tiempo. Identificación de diferentes formas de reproducción. Comparación de la reproducción sexual en animales y plantas. Reproducción asexual.	Lectura de imagen y comparación de las teorías sobre la reproducción. Caracterización de las formas de reproducción. Establecimiento de similitudes y diferencias entre las reproducciones asexual y sexual. Lectura de textos y análisis de la reproducción y el desarrollo en animales. Caracterización de la reproducción en plantas. Análisis de las partes de una flor. Búsqueda de plantas con flores y determinación de las estructuras reproductivas. Investigación sobre la reproducción de las lombrices.
	8 Reproducción: especies y selección Agosto Septiembre	El conjunto de organismos que pueden reproducirse entre sí y dar descendencia fértil constituye una especie. Dentro de una especie existen variaciones. El ambiente influye en la variabilidad produciendo una selección natural. El hombre puede influir de forma artificial.	Definición de especie y de variabilidad. Reconocimiento de los procesos que influyen en la variabilidad de una especie y de su importancia en la evolución. Comparación de procesos de selección natural y artificial.	Observación de características diferenciales dentro de una especie mediante lectura de imágenes. Análisis de casos de variabilidad y selección inducida por cambios en el ambiente, y confrontación de diversas informaciones sobre el tema. Investigación acerca de especies de ranas y sapos y su adaptación a los ambientes, y de especies modificadas por selección artificial. Aplicación de los conceptos aprendidos para identificar si las diferencias entre individuos es atribuible a la pertenencia a especies diferentes o a la variabilidad. Simulación de un caso de selección natural.
	9 Reproducción y desarrollo en el ser humano Septiembre	Durante el desarrollo de un ser humano ocurren cambios. En la pubertad se producen variaciones corporales que conducirán a los adolescentes a ser individuos maduros sexualmente. Luego de la fecundación, el cigoto formado sufre una serie de transformaciones que culminan con el desarrollo del futuro bebé.	Reproducción sexual en el ser humano. Identificación de los componentes de los sistemas reproductores masculino y femenino. Reconocimiento de los cambios que ocurren en varones y mujeres durante la pubertad. Análisis de los procesos de fecundación, embarazo y parto.	Lectura de textos y análisis de esquemas de los sistemas reproductores humanos. Elaboración de modelos de sistemas reproductores humanos. Comparación entre los cambios corporales en varones y mujeres durante la pubertad. Análisis e interpretación de un esquema sobre el ciclo menstrual. Investigación sobre las diferencias individuales y las experiencias personales acerca de los cambios. Lectura y análisis de texto sobre la fecundación y el embarazo. Consideración de los estereotipos de género y su influencia en la salud sexual y reproductiva. Análisis de texto sobre el sida y formulación de preguntas.
FUERZAS Y MOVIMIENTO	10 Los movimientos Octubre	El movimiento es una forma de cambio. Es un cambio de posición en el tiempo respecto de un sistema de referencia. El reposo y la rapidez del movimiento son relativos al punto de observación.	Reconocimiento de la relatividad del movimiento. Sistemas de referencia. Tipos de movimiento y trayectorias. Diferenciación entre trayectoria y desplazamiento. Identificación de los componentes de un vector. Análisis de los conceptos de rapidez, velocidad y aceleración.	Observación de movimientos y reconocimiento de los sistemas de referencia respectivos. Análisis del concepto de observador. Uso de vectores. Clasificación de tipos de trayectoria con ejemplos concretos. Resolución de situaciones para diferenciar rapidez de velocidad. Realización de cálculos y resolución de problemas acerca de velocidad, aceleración y sus parámetros asociados. Análisis de ejemplos cotidianos acerca de la relatividad del concepto de velocidad. Preparación de resúmenes de los temas estudiados. Realización de una experiencia sobre medidas de rapidez. Investigación sobre la relación entre velocidad y accidentes de tránsito.

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

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

BLOQUE	CAPÍTULO Tiempo estimado	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
		IDEAS BÁSICAS	ALCANCE DE CONTENIDOS	
LA TIERRA Y EL UNIVERSO	11 Sistema Solar Octubre Noviembre	Los objetos celestes que conforman el Sistema Solar difieren en muchos aspectos y también presentan muchas características en común, como el sentido en el que recorren sus órbitas y el hecho de que ellas estén aproximadamente contenidas en un mismo plano.	Conocimiento de la teoría acerca de la formación del Universo y del Sistema Solar. Identificación de los componentes del Sistema Solar y sus movimientos. Enumeración de algunas características de los astros que integran el Sistema Solar.	Interpretación de esquemas acerca del origen y la ubicación del Sistema Solar. Comparación de tamaños relativos de diferentes astros. Interpretación de esquemas del Sistema Solar y los movimientos que describen los planetas. Relación entre duración del día y del año y los movimientos planetarios. Cálculo de distancias dentro del Sistema Solar en unidades astronómicas. Lectura y análisis de artículos periodísticos. Realización de un modelo del Sistema Solar.
	12 Tierra, Sol y Luna en movimiento Noviembre	La sucesión de estaciones está determinada por la inclinación del eje de rotación de la Tierra respecto del plano de su órbita y el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol. Las fases de la Luna dependen de las posiciones relativas entre el Sol, la Luna y la Tierra. Los eclipses de Sol y de Luna también dependen de las posiciones relativas entre el Sol, la Luna y la Tierra.	Descripción de los movimientos que realiza la Tierra respecto del Sol (traslación) y de su propio eje (rotación). Análisis de la causa de la sucesión de estaciones y de las variaciones de temperatura en diferentes zonas del planeta. Reconocimiento del movimiento aparente del Sol. Identificación de las fases de la Luna. Clasificación de los eclipses.	Identificación de los movimientos terrestres y sus efectos visibles. Resolución de un problema respecto de la relación entre los movimientos de nutación y precesión. Lectura y análisis de esquemas que explican la relación entre los movimientos terrestres y la sucesión de estaciones y la variación de temperaturas. Comparación entre la duración de las estaciones en los hemisferios Norte y Sur. Investigación acerca de otros factores que influyen en el tiempo meteorológico. Observación del movimiento aparente del Sol. Identificación de las diversas formas que toma la cara visible de la Luna (fases). Realización de observaciones para comprender cómo ocurren los eclipses. Análisis y confrontación de diferentes textos acerca del origen de la Luna. Realización de un modelo de las fases de la Luna.

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[1] 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[2], 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)[3].

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[4].

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.). *Educar 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.

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

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 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.

En los libros correspondientes a niveles anteriores de esta serie se trabajaron buena parte de las habilidades que nos ocupan. En este nivel, entonces, se practican y profundizan estas habilidades siguiendo un criterio de dificultad creciente. A modo de ejemplo se puede mencionar que en la sección "Leer y escribir en ciencias" del capítulo 2 del libro de 7.º Ciudad Autónoma de Buenos Aires se presenta a los alumnos una situación en la que debe diferenciar una explicación científica adecuada de otras que no lo son y luego producir explicaciones propias sobre la base de un tema propuesto. Más adelante, en la misma sección del capítulo 6 se presenta un artículo sobre prevención de enfermedades para realizar un trabajo similar con la argumentación en ciencias; y en el capítulo 10 se propone a los alumnos una situación para analizar la extracción de ideas principales de un texto y en relación con esto se introducen algunos conceptos acerca de la habilidad de resumir y un ejercicio para ponerlos en práctica.

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[5]:

- 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.

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

Banco de actividades

1 Transformaciones de los materiales

- Leé las siguientes anotaciones de un alumno y escribí CQ en los cambios químicos, y CF en los cambios físicos.

1. Se mezcla una sal blanquecina con jugo de naranja. Se obtiene un líquido naranja. ☐

2. Se mezcla una sal de mesa con cola vinílica. Se obtiene un líquido blanco un poco espeso. ☐

3. Se agrega bicarbonato de sodio a salsa de tomate. Aparecen burbujas durante un tiempo. ☐

4. Se coloca un rollito de lana de acero en un vaso con agua. Se moja y se desarma un poco. ☐

5. Se enciende un papel y se lo tapa con un frasco de vidrio. La llama se apaga. ☐

6. Se mezcla una sal blanquecina con cola vinílica. Se obtiene un sólido blanco. ☐

- En tu carpeta, armá seis oraciones como las siguientes:
  "La situación número _____ es un ejemplo de cambio _____. Me di cuenta porque _____".
- Para los cambios químicos, decí cuáles son los reactivos y los productos, y escribí la ecuación química que representa cada reacción.

2 Biomateriales y alimentos

- Uní con flechas los conceptos relacionados de ambas columnas.

Manteca	Biomateriales
Harina y azúcar	Aporte de energía
Biomoléculas principales de las carnes	Presentes en todos los seres vivos
Biomateriales	Proliferación de microorganismos
Deshidratación	Proteínas
No todos los nutrientes	Evaporación de agua
Hidratos de carbono	Lípidos
Refrigeración	Carbohidratos

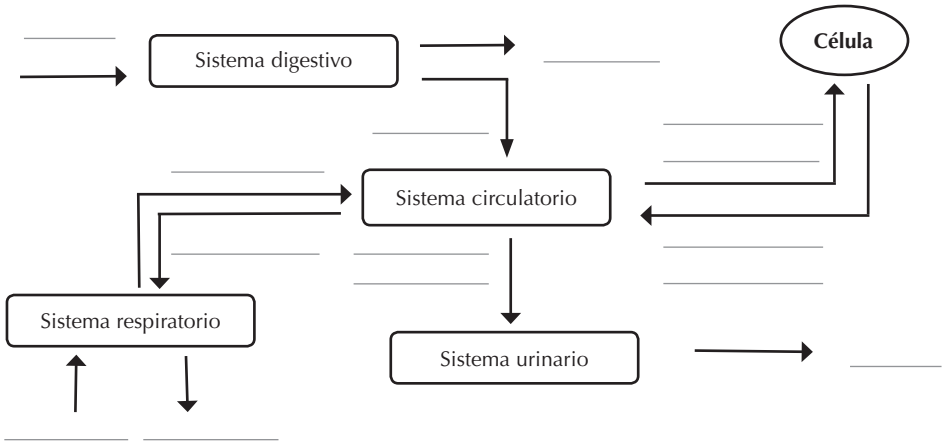
- En tu carpeta, redactá una oración por cada par de conceptos que uniste con flechas, de modo que queden relacionados.

© Santillana S.A. Permitida su fotocopia solo para uso docente.

3 Función de nutrición

- El siguiente esquema muestra la relación entre los diferentes sistemas que participan de la nutrición en la mayoría de los animales. Escribí en los espacios vacíos los materiales que se intercambian en cada caso, eligiéndolos de esta lista:

Alimentos - Aire inhalado - Oxígeno - Dióxido de carbono - Aire exhalado - Nutrientes - Materia fecal - Nutrientes y oxígeno - Desechos metabólicos - Orina - Desechos metabólicos



- Ahora contestá estas preguntas en tu carpeta:

a) ¿Qué obtiene cada célula y el organismo en su totalidad como resultado del proceso de nutrición?

b) ¿Cuál es la función de cada sistema involucrado? Explicalo brevemente.

c) ¿Cómo explicarías el proceso de nutrición en los organismos autótrofos?

4 Digestión en el ser humano

- ¿Te animás a corregir tres exámenes? Marcá con una **X** las afirmaciones correctas, corregí las ideas que están mal y encerrá en un círculo la calificación que le correspondería a cada alumno.

Bien / Más o menos / Mal	Bien / Más o menos / Mal	Bien / Más o menos / Mal
En la digestión, los alimentos sufren transformaciones físicas. ☐	En la digestión participan órganos del tubo digestivo y las glándulas anexas. ☐	Los movimientos peristálticos facilitan el pasaje de alimento. ☐
El proceso digestivo consta de tres etapas. ☐	En la boca se inicia la digestión química. ☐	Cuando se completa la digestión, en el intestino delgado queda el quimo. ☐
El primer paso del proceso digestivo es la egestión. ☐	El páncreas colabora con la digestión de tres nutrientes. ☐	Las transformaciones químicas se inician al llegar los alimentos al estómago. ☐
Los jugos gástricos transforman los carbohidratos. ☐	El cardias evita que el alimento retroceda. ☐	Durante la absorción, los nutrientes pasan a la sangre. ☐
La bilis se produce en el páncreas. ☐	El intestino delgado presenta vellosidades que aumentan la superficie de absorción. ☐	La bilis colabora en la digestión de grasas. ☐

© Santillana S.A. Permitida su fotocopia solo para uso docente.

5 Respiración en el ser humano

- Marcá con una **X** los términos que se relacionen con el sistema respiratorio.

Fosas nasales		Tráquea	
Laringe		Alvéolo pulmonar	
Capilares		Costillas	
Riñones		Esternón	
Egestión		Espiración	
Inspiración		Bronquiolos	
Bronquios		Faringe	

- De la lista anterior, identificá los órganos del sistema respiratorio y elaborá en tu carpeta un cuadro que incluya el órgano, su descripción y su función.

6 Circulación y excreción en el ser humano

- Leé el texto con atención y luego respondé las preguntas en tu carpeta.

> ¡Por fin llegó el momento de jugar la final tan deseada! Hacía mucho tiempo que Javi se estaba preparando con su equipo. El entrenador les había dicho que antes del partido no comieran "pesado", que lo mejor era comer un plato de fideos. Ya iniciado el partido, Javi está muy atento a recibir la pelota para correr con ella y hacer el gol que le dé el triunfo a su equipo. En el entretiempo, no puede parar de tomar agua. Ya otra vez en la cancha, de golpe todo parece ir mal: ¡qué lástima! Uno de sus compañeros cae con un fuerte dolor en la pierna. Parece que es un calambre. Ojalá que esto no perturbe demasiado el juego y que las fuerzas del equipo no decaigan.

a) ¿Cómo obtienen las células musculares las sustancias y la energía que requieren durante el partido? Hacé un dibujo en el que puedas representar el recorrido y colocá todos los rótulos que necesites.

b) ¿Qué cambios percibís en tu corazón al realizar actividad física? ¿A qué se deben? ¿Cómo te das cuenta?
c) Mientras realizás algún deporte, notás que tu cuerpo transpira mucho más. ¿Cómo lo explicarías?
d) ¿A qué se debe que Javi tenga tantas ganas de beber agua?

© Santillana S.A. Permitida su fotocopia solo para uso docente.

7 Función de reproducción

- Completá el cuadro con las principales características de ambos tipos de reproducción y algunos ejemplos de seres vivos en los que aparece una u otra. Luego, resolvé las consignas.

	Reproducción asexual	Reproducción sexual
Características		
Ejemplos		

a) Si bien las ranas viven tanto en la tierra como en el agua, su reproducción solo se produce en el agua. ¿Por qué te parece que esto es así?
b) ¿Qué tipo de reproducción tienen los animales que forman huevos, y qué diferencias puede presentar la reproducción entre ellos?
c) Explicá de dónde obtiene los nutrientes un embrión de ternero durante su desarrollo.

8 Reproducción: especies y selección

- Leé el siguiente texto y luego respondé las preguntas:

> Lucía, José y sus dos hijos acampan todos los años junto a un arroyo en el que José y su hijo Federico pueden pescar, y donde Julieta, la menor, junta flores de las orillas y se moja los pies muy contenta. Este año a José le parece que los peces son más chicos que antes, aunque ellos, siguiendo la costumbre del lugar, siempre se llevan solamente los peces grandes y devuelven los más chicos al arroyo. Julieta junta un ramo de flores amarillas. A Lucía le gustan más las rojas, pero por la zona hay muy pocas de ese color. Juntas admiran un gran número de mariposas que revolotean a su alrededor. "Mirá, mamá –dice Julieta–, las mariposas 'hacen juego' con las flores, son todas amarillas".

a) ¿Qué influencia creés que puede tener en el tamaño de los peces del arroyo la costumbre de los pescadores del lugar de llevarse los peces grandes y devolver los pequeños, si esto ocurre hace mucho tiempo?

b) Las flores amarillas y rojas ¿podrían pertenecer a la misma especie? ¿Cómo lo explicarías?

c) ¿Cómo podrías explicar que el color de las mariposas en ese lugar coincida con el de las flores?

d) ¿Podría Lucía lograr un cultivo exclusivamente de las flores rojas que crecen en ese lugar? ¿Cómo debería proceder?

© Santillana S.A. Permitida su fotocopia solo para uso docente.

9 Reproducción y desarrollo en el ser humano

- Ordená, del 1 al 6, los pasos del ciclo menstrual:

☐ El óvulo viaja por las trompas de Falopio.

☐ Ocurre la ovulación.

☐ Se desprende el endometrio.

☐ Madura un óvulo.

☐ El endometrio tiene engrosamiento máximo.

☐ Se engruesa el endometrio.

- Agregá en tu carpeta los pasos que faltan, suponiendo que ocurra la fecundación. Escribilos desordenados, intercambiá la actividad con un compañero y resolvela.

10 Los movimientos

- Observá el siguiente cuadro: en él se registraron los datos recolectados durante una experiencia en la cual dos chicos recorrieron distintas distancias en un pasillo recto. Luego, resolvé las consignas.

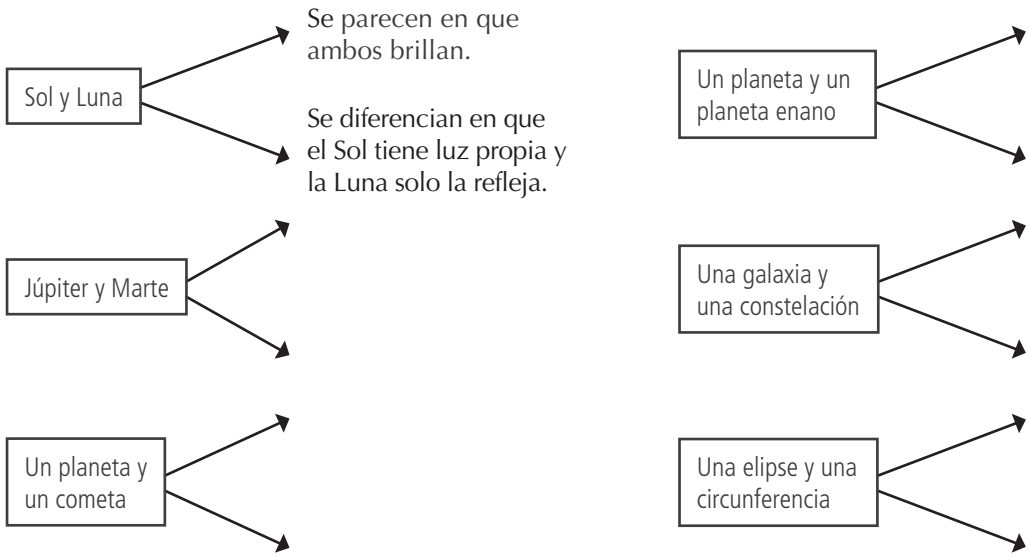
Desplazamiento (m)	Tiempo corredor 1 (seg)	Rapidez corredor 1 (m/seg)	Aceleración corredor 1 (m/seg^2)	Tiempo corredor 2 (seg)	Rapidez corredor 2 (m/seg)	Aceleración corredor 2 (m/seg^2)
0-5	2			3		
5-10	2			2		
10-15	3			1		
15-20	4			2		
20-25	2			2		
25-30	6			2		
30-35	2			3		
35-40	3			2		
0-40						

a) Indicá para cada corredor si hubo algún tramo en el que mantuvo una rapidez constante.
b) Luego de contestar la pregunta anterior, ¿podés decir si su velocidad se mantuvo o no constante en ese mismo tramo?
c) Completá el cuadro indicando la rapidez y la aceleración en cada tramo y en el recorrido total, para cada alumno.
d) Considerando la rapidez de cada alumno para el recorrido total, calculá en cuánto tiempo recorrería cada uno una distancia de 1 km.
e) Si se le preguntara a un compañero que mira de afuera y al corredor 1 cómo percibieron la rapidez del corredor 2, ¿creés que contestarían lo mismo?
f) Dibujá en tu carpeta la trayectoria y el desplazamiento de cada corredor, considerando que el corredor 1 fue siempre en línea recta y que el corredor 2 se desvió varias veces.

© Santillana S.A. Permitida su fotocopia solo para uso docente.

11 Sistema Solar

- Indicá una característica por la que se parecen y una por la que se diferencian cada uno de los siguientes pares de conceptos que te damos a continuación siguiendo el esquema del primer ejemplo.



12 Tierra, Sol y Luna en movimiento

- En el siguiente cuadro se describen algunas características de la Luna, que pueden ser ciertas o no. Escribí una **X** en la columna que corresponda. En las que pusiste NO escribí en la columna restante la respuesta correcta.

Características de la Luna	Sí	No	Respuesta correcta
Es un satélite natural			
Solo tiene movimiento de traslación			
No posee luz propia			
Cuando se ubica del mismo lado que el Sol, la vemos en su fase llena			
La fase que se ve depende de la ubicación del observador			
Solo la vemos en el cielo nocturno			
Se la ve eclipsada cuando el Sol se interpone entre ella y la Tierra.			
A lo largo de un mes, podemos observar desde la Tierra ambas caras de la Luna.			

© Santillana S.A. Permitida su fotocopia solo para uso docente.

Clave de respuestas

capítulo 1

Transformaciones de los materiales

PÁGINA 9

Sumando ideas

a) La bicicleta está fabricada con un material metálico que, expuesto a las condiciones del ambiente (como la humedad) se deteriora. El aire y la humedad reaccionan con la mayoría de los metales, produciendo una acción corrosiva sobre ellos.

b) Ese polvo marrón rojizo que cubría la bicicleta de Mariano no es otra cosa que el óxido del metal, que se produjo por la acción del aire y la humedad sobre el material expuesto. El óxido de hierro es un compuesto sólido polvoriento que cubre las superficies y puede manchar todo lo que toque.

c) Las partes de la bicicleta que conservaban la pintura se mantuvieron aisladas de las condiciones ambientales externas (aire y humedad); la pintura protegió al metal de la corrosión.

d) Para recuperar la bici deteriorada, el abuelo debió limpiarla con un trapo y con algún líquido adecuado para remover la capa de óxido. Luego debió pintarla con productos especiales para evitar la corrosión de los metales (antióxido), para finalmente poder pintarla del color que Mariano haya querido.

e) Lo que le ocurrió a la bicicleta corresponde a una transformación del material, ya que parte de ese metal reaccionó con el aire y la humedad del ambiente y se transformó en otra sustancia distinta (el óxido del metal) con características diferentes: distinto color, diferente aspecto, distinta textura, etcétera.

PÁGINA 11

1. Estado sólido: posee una forma determinada y ocupa un lugar definido en el espacio (forma y volumen definidos). Estado líquido: no posee una forma determinada (adopta la forma del recipiente que lo contiene) y ocupa un lugar definido en el espacio (forma variable y volumen definido). Estado gaseoso: no posee una forma determinada (adopta la forma del recipiente que lo contiene) y no ocupa un lugar definido en el espacio ya que se expande ocupando todo el espacio disponible (forma y volumen variables).
Cada material se encuentra en un determinado estado, en condiciones definidas de presión y temperatura. El agua se encuentra en la naturaleza en los tres estados, pero esto no es lo habitual. Por lo tanto podemos decir que en las condiciones ambientales normales el estado de agregación es una propiedad de cada material. Los alumnos buscarán ejemplos de materiales en su entorno cotidiano, lo importante es que puedan definir correctamente el estado de agregación de cada uno.

2. Quedó claro en el desarrollo de estas páginas que la materia y los materiales pueden encontrarse en estado gaseoso. El aire que respiramos es un buen ejemplo de esto.
Si consideramos que un material es una porción de materia y que la materia es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio, bastaría comprobar que el aire cumple con estos requisitos para poder definirlo cabalmente como material. Para comprobar que tiene masa se podría recurrir al pesaje de, por ejemplo, un globo con y sin aire, a fin de verificar la diferencia de peso. Para asegurarnos que ocupa un espacio nos serviría la experiencia de comprimir al máximo posible una cantidad de aire, por ejemplo en una jeringa. En este caso se comprueba que el émbolo de la jeringa no llega hasta el final del recorrido justamente por la presencia del aire.

PÁGINA 13

3. Durante un cambio físico se produce una transformación del material, pero las sustancias siguen siendo las mismas (mezclas, cambios de estado, etc). Los ejemplos pueden ser: patear una pelota, secar la ropa al sol, agregarle azúcar al té, cuando se empañan los azulejos del baño, una vela que se derrite, sacarle punta al lápiz, hacer un bollo de papel, la formación del arcoíris, etcétera.

4. a) Cambio físico. Es una mezcla.
b) Cambio físico. Es un cambio de estado.
c) Cambio químico. Las sustancias contenidas en las uvas se modifican por la reacción de fermentación.
d) Cambio físico. Es un ejemplo de dilatación térmica.
e) Cambio químico. Es una reacción de combustión.
f) Cambio físico. Es un cambio de posición.

PÁGINA 15

5. a) Tras un cambio químico, las sustancias iniciales se transforman en nuevas sustancias con características diferentes.
b) Algunos fenómenos que podemos observar y que dan indicios de que está ocurriendo una reacción química son: el desprendimiento de gases, la generación de luz, la liberación de calor, la formación de un depósito sólido (precipitado), el cambio de color, de olor, de propiedades eléctricas o magnéticas y el cambio de acidez, entre otros.

6. a) No. El grafito del lápiz pasa al papel, pero no se modifica.
b) No. Sacamos parte de la madera y el grafito del lápiz, pero no lo modificamos.
c) Sí. La madera y el grafito son sometidos a una reacción de combustión.

PÁGINA 19

7. El cuadro podría ser de la siguiente manera:

Tipo de oxidación	Oxidación rápida	Oxidación lenta
Ejemplo de reacción	Combustión	Corrosión
Ejemplo concreto	Fósforo encendido	Hierro oxidado

8. Se espera que los alumnos puedan explicar estos conceptos a partir de la compresión de los temas estudiados.
a) Combustible: es el material sobre el que se produce la reacción de combustión, es decir, el que se quema.
Comburente: es el material que produce la oxidación del combustible.
b) Combustión completa: es aquella en la que el combustible se quema totalmente, liberándose dióxido de carbono, agua, calor y luz.
Combustión incompleta: cuando el oxígeno es insuficiente, parte del combustible no se quema. A los productos de la combustión se agregan monóxido de carbono y carbono en forma de hollín.
c) Corrosión: es una reacción de oxidación lenta.
Combustión: es una reacción de oxidación rápida.

9. La cantidad de aire, y por tanto de oxígeno, que queda bajo la campana es limitada. Cuando el oxígeno se termina, la reacción de combustión ya no puede ocurrir, por lo que la vela se apaga.

10. En el brasero la combustión es incompleta por lo que sobre las ollas se deposita el hollín. En las cocinas comerciales la combustión debería ser completa y las ollas no se ensuciarían con hollín.

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

11. La idea es que los alumnos busquen información sobre la acción nociva del monóxido de carbono que se origina durante una combustión incompleta, sobre los síntomas de la intoxicación y los primeros auxilios que deben practicarse. Esto debe ser orientado por el docente para generar una pequeña campaña de concientización escolar.
El monóxido de carbono se combina con la hemoglobina de la sangre evitando que esta transporte oxígeno al resto del organismo e intoxicando a la persona que lo inhala. La intoxicación con este gas venenoso suele dar cefaleas, nauseas y vómitos como síntomas iniciales. Luego la persona se siente somnolienta, débil y con dificultades para moverse. Según la concentración del monóxido de carbono respirado, este podría causar la muerte.
Los primeros auxilios para una persona que ha inhalado monóxido de carbono consisten en trasladarla a un lugar aireado y ventilado, ya que, si se inhaló una gran cantidad de monóxido de carbono, la única forma de sobrevivir es respirando oxígeno puro.

PÁGINA 20

Revisando las ideas

12. **a)** Cable eléctrico: hilos de cobre para el interior, porque es un metal dúctil y conductor de la electricidad; material plástico para la cubierta, porque es aislante de la electricidad.
b) Tenedor: metal, porque es duro y resistente.
c) Ventana: vidrio, porque es transparente y duro; marcos de madera, porque son duros y tenaces; cortinas de tela, porque son translucidas; y persianas de madera, porque son opacas.
d) Sartén: metal, porque conduce el calor necesario para calentar la comida; mango de madera, plástico o goma, para no quemarse las manos al agarrarla, ya que estos materiales son aislantes del calor.

13. **a)** Cambio físico. El hielo (agua sólida) pasa al estado líquido, pero en las condiciones apropiadas puede volver al estado sólido.
b) Cambio químico. Es una reacción de corrosión, el hierro pasa a ser otra sustancia: un óxido de hierro.
c) Cambio físico. Se obtiene una mezcla de agua y témpera que teóricamente se podría volver a separar. El agua y la témpera no se modifican al mezclarse.

14. Agua oxigenada → Agua + Oxígeno

15. Hierro + oxígeno → Óxido de hierro (herrumbre)

16. Cada alumno propondrá los ejemplos que encuentre en su casa. Veamos algunas posibilidades:
a) Cocina a gas: el combustible es el gas natural (fundamentalmente, gas metano), y el comburente es el oxígeno del aire. Fósforo: el combustible es madera, papel o cera (cuerpo del fósforo), y el comburente es el oxígeno del aire. Encendedor: el combustible es el gas butano (se encuentra en estado líquido dentro del encendedor y pasa a estado gaseoso al liberarse al exterior), y el comburente es el oxígeno del aire.
b) Los alumnos deberán observar el color de la llama para decidir si, en cada caso, la combustión es completa o incompleta. El amarillo rojizo indica combustión incompleta, mientras que el celeste o el azul señalan combustión completa.

17. Las papas peladas y cortadas se oxidan por efecto del oxígeno del aire, y como consecuencia se forma un óxido que oscurece la pulpa de la papa. Juanchi seguramente las mantuvo sumergidas en agua hasta que llegó el momento de freírlas. Al hacerlo, se evita que la superficie de la papa quede en contacto con el oxígeno del aire, retrasando la oxidación.

18. El *liquid paper* solo cubre con pintura lo escrito, por lo tanto se trata de un cambio físico. El borratinta, en cambio, produce una reacción química de reducción con la tinta, originando un producto incoloro.

19. **a)** La superficie de las monedas se pone verde.
b) Los cambios producidos corresponden a una reacción de oxidación, una transformación química.
c) En contacto con el oxígeno del aire, algunos metales se oxidan. En el caso del cobre, luego se cubre de una capa verde de carbonato cúprico. Esta reacción ocurre lentamente, pero el ácido acético contenido en el vinagre la acelera considerablemente. La superficie inferior no se oxida porque no está en contacto con el aire. Este efecto lo entenderán mejor al resolver la actividad 21 en esta misma página.

20. **a)** El fenómeno que revela la ocurrencia de la reacción química es el cambio de color del jugo de limón.
b) El calor de la llama induce la oxidación, por parte del oxígeno del aire, de las sustancias contenidas en el jugo de limón, que cambian de color.

21. **a)** Por la acción del oxígeno del aire, el cobre se oxida pasando a óxido de cobre de color negruzco. Luego, este óxido se combina con otras sustancias, como carbonatos o ácido acético, produciendo una capa verde de carbonato o acetatos de cobre.
b) El bronce es una aleación (mezcla de metales) de cobre y estaño, por lo que al oxidarse adquiere un tono similar al del cobre.
c) Cobre + oxígeno → óxido de cobre
Óxido de cobre + carbonato de calcio → carbonato de cobre

capítulo 2

Biomateriales y alimentos

PÁGINA 21

Sumando ideas

a) Transformaciones físicas:
- mezclar harina con azúcar y manteca
- batir los huevos
- disolver el chocolate en la leche

Transformaciones químicas:
- cocción de la torta

b) Los nutrientes principales son los carbohidratos, y en menor proporción proteínas y lípidos. También se pueden mencionar el calcio y las vitaminas que aportan la leche, el hierro y las vitaminas agregadas a la harina comercial, etcétera.
c) La abuela le indicó a Mora que guardara la leche y la manteca en la heladera para que se conservaran y no se descompusieran, ya que son alimentos perecederos en los que debe mantenerse la cadena de frío.
d) Es importante lavarse las manos antes de cocinar porque los microorganismos o gérmenes que tenemos en nuestras manos pueden contaminar los alimentos que comemos y enfermarnos.

PÁGINA 23

1. Los nutrientes son los componentes de los alimentos, que deben ser asimilados por los seres vivos para asegurar el crecimiento, la obtención de energía y el funcionamiento de sus organismos. Dentro de los nutrientes se pueden reconocer dos grupos: aquellos que se consideran biomateriales y aquellos que no lo son. Los biomateriales son las sustancias que constituyen a todos los seres vivos, y no se encuentran libres en la naturaleza. Los nutrientes que no se incluyen dentro de los biomateriales son el agua y los minerales, que si bien están presentes en los seres vivos, también se encuentran fuera de ellos, en la naturaleza.

2. Respuesta abierta. Por ejemplo:

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

Dentro de los nutrientes que incorporamos por medio de la alimentación se encuentran los biomateriales, que forman a todos los seres vivos. Según las cantidades que requiere el organismo, los nutrientes se clasifican en macronutrientes, como los lípidos, las proteínas y los carbohidratos, y micronutrientes, como las vitaminas y los minerales.

3. La idea es que comprendan la importancia de la alimentación analizando lo que ocurre cuando no se incorpora al organismo la cantidad requerida de ciertos nutrientes. El calcio y la vitamina D son de vital importancia para la formación y la salud de los huesos que componen nuestro esqueleto. La deficiencia de calcio causa problemas óseos graves como disminución en el crecimiento (cuando ocurre a edad temprana), fragilidad de los huesos y osteoporosis. La vitamina D es esencial en el mecanismo de la incorporación del calcio en los huesos, y su deficiencia puede causar afecciones graves como el raquitismo.
Con respecto al hierro, es importante destacar que su deficiencia causa alteraciones graves, como las anemias. Al faltar hierro, se reduce la formación de la hemoglobina, proteína indispensable para el transporte de oxígeno en la sangre.
El afiche debería contener toda esta información, incluir aquellos alimentos que son ricos en estos nutrientes y remarcar la importancia de una buena nutrición.

PÁGINA 25

4. Huevo: romper, batir (transformaciones físicas); hervir, freír (transformaciones químicas). Pan: cortar, rayar, humedecer (transformaciones físicas); tostar (transformación química). Azúcar: mezclar, disolver (transformaciones físicas); caramelizar (transformación química).

5. La idea es que, a partir de lo leído en el capítulo, puedan definir los conceptos con sus propios términos. Los alimentos naturales se diferencian de los elaborados porque estos últimos atraviesan un proceso de fabricación antes de ser consumidos. Con respecto a los procesos de elaboración, los alumnos podrán decir que los artesanales son aquellos que se realizan comúnmente en los hogares, mientras que los industriales se elaboran en establecimientos equipados para tal fin, mediante maquinarias y procesos especiales. En la actualidad, algunos alimentos solo se elaboran industrialmente, mientras que otros se siguen elaborando de modo casero.

6. Salmonelosis: es una enfermedad infectocontagiosa producida por bacterias del género *Salmonella*. Produce diversos cuadros de patología gastrointestinal, incluida la fiebre tifoidea y paratifoidea. La bacteria se encuentra en el agua y en alimentos contaminados, en especial carnes de aves y huevos. Las principales medidas de prevención son: cocinar bien los alimentos y, para guardarlos, refrigerarlos o congelarlos rápidamente, lavarse las manos antes de cocinar o comer, no mezclar carnes crudas con vegetales.
Botulismo: es una enfermedad causada por la ingestión de toxina botulínica, una neurotoxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum*. Esta bacteria se desarrolla en medios poco ácidos, en especial carnes y pescados crudos conservados deficientemente, conservas de vegetales, y vegetales crudos mal conservados. También se puede contagiar a través de heridas o por inhalación.
La enfermedad puede resultar mortal. La toxina afecta la transmisión del impulso nervioso produciendo, por ejemplo, parálisis de miembros y respiratoria. Para prevenirla, los enlatados deben seguir estrictas normas que incluyen temperaturas apropiadas de procesamiento y absoluta higiene. No se deben consumir latas hinchadas, abolladas o mal cerradas, ni embutidos cuya procedencia no se conoce.

PÁGINA 27

7. **a)** Para fabricar el pan se realiza un leudado con levaduras. Estas realizan un proceso de fermentación durante el cual liberan dióxido de carbono, responsable de las burbujas que se forman dentro de la masa, que le otorgan a esta su esponjosidad.
En la elaboración de derivados lácteos, como el yogur o el queso, se utilizan bacterias que producen la transformación del azúcar de la leche en ácido láctico, que le da a estos alimentos su textura y acidez.

b) Homogeneización: mezclado de las partes sólidas (grasas) y líquidas (agua, suero) de la leche de manera uniforme.
Pasteurización: proceso para eliminar la mayor cantidad de los microorganismos peligrosos. Se utiliza en alimentos líquidos, en especial, la leche. Se la calienta generalmente a temperaturas inferiores al punto de ebullición, o un poco mayores pero por períodos muy cortos, para evitar la degradación del producto.

8. La industrialización de la producción de alimentos permite obtenerlos en grandes cantidades a precios relativamente menores, además de diversificar la oferta. El aumento de la población mundial y el crecimiento de las ciudades exige una disponibilidad de alimentos cada vez mayor, y esto solo puede lograrse con la producción industrializada.

PÁGINA 29

9. Cuando hablamos de "cadena de frío" nos referimos a mantener algo a bajas temperaturas, entre 2 y 8 °C, sin interrupción. En el caso de los alimentos perecederos esto es imprescindible, ya que si la temperatura del alimento baja y sube se facilita la proliferación de microorganismos.

10. Un modelo de cuadro que podrían preparar los alumnos puede ser el siguiente:

Eliminar agua	Eliminar microorganismos	Evitar el contacto con el aire
salado	congelamiento	enlatado
desecado	refrigeración	envasado al vacío
liofilización	cocción	
ahumado	conservantes químicos	
deshidratación	pasteurización	

PÁGINA 32

Revisando las ideas

11. **a)** Una manera de preparar el cuadro sería la siguiente:

Nutriente	Función
Carbohidratos	Proveen energía de forma directa.
Lípidos	Proveen energía de reserva. También forman estructuras (membranas celulares).
Proteínas	Forman estructuras y participan del metabolismo.
Vitaminas y minerales	Función regulatoria.

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

b) Se denomina "nutriente esencial" a aquel que el organismo requiere para su funcionamiento pero no puede sintetizarlo, sino que debe obtenerlo por medio de la alimentación.

c) Los microorganismos, como levaduras, mohos y bacterias, al nutrirse de nuestros alimentos, los transforman. Esta transformación puede ser nociva o deseable.
Ciertos grupos de *Escherichia coli*, bacteria presente en la materia fecal de los animales (que forma parte de su microbiota o flora normal), pueden provocar infecciones en el tracto gastrointestinal de las personas cuando estas consumen alimentos contaminados.
Otros son aprovechados para la elaboración de ciertos alimentos como el pan, la cerveza y el yogur, entre otros.

d) Se denominan aceites vegetales porque se extraen de plantas. Los aceites de girasol y de maíz se extraen de semillas; en cambio, el de oliva se obtiene de un fruto (la aceituna). Estos aceites vegetales son ricos en lípidos (biomaterial).

12. Los alumnos podrán elegir entre diversos procesos y deberán realizar una descripción esquemática de los mismos, la cual podrá tener diversos formatos. Veamos una posibilidad:
Elaboración de pan:
Harina + agua + levadura → Formación de la masa → Leudado: crecimiento de la masa → Horneado → Enfriado

13. a) Falso. Los aditivos alimentarios no contienen nutrientes.
b) Verdadero.
c) Falso. Los agregados de los alimentos enriquecidos sirven para mejorar sus características nutricionales.
d) Falso. Sí lo son.

14. a) Leche y sus derivados: contienen proteínas y calcio, además de otros nutrientes. Favorece la creación de estructuras, y en el caso del calcio, puntualmente, la formación de los huesos.
Carnes: aportan proteínas y hierro.
Pastas: contienen hidratos de carbono que aportan energía para los procesos de crecimiento.
b) Pastas, cereales y lácteos. Aportan hidratos de carbono que proveen la energía necesaria para la actividad física. Los lácteos aportan proteínas, vitaminas y minerales para la creación de estructuras y realización de diversos procesos metabólicos.
c) Frutas, verduras, lácteos. Aportan vitaminas y minerales.

15. a) En las heladeras encontraremos leche fresca, bifes, yogur, jamón cocido, queso de máquina y crema. Todos estos son productos frescos que deben conservar la cadena de frío.
b) En algunos casos el queso y el jamón se comercializan envasados al vacío.
c) El puré de tomates y los duraznos en almíbar generalmente se comercializan en latas.
d) Los fideos secos y el jugo para preparar están deshidratados.

16. Al parecer el ayudante olvidó el paso del leudado. No agregó la levadura. Esta produce una fermentación, durante la cual se libera dióxido de carbono. Este gas forma burbujas que al desaparecer dejan espacios dentro del pan, lo cual le otorga esponjosidad.

17. a) Los alumnos deberían observar que la leche mantenida a temperatura ambiente sufrió descomposición, mientras que la que estuvo conservada en la heladera se mantuvo inalterable. La descomposición de la leche la deberían ver aproximadamente a los tres días, y lo que van a observar es que se separa el sólido del líquido (se corta), y que tiene aroma fuerte y sabor ácido (el ácido es producido por las bacterias).
b) Las condiciones que favorecen más la descomposición de los alimentos es la temperatura ambiente, ya que el calor o el frío excesivos evitan el desarrollo de microorganismos. La humedad también favorece la descomposición de los alimentos.
c) Los alimentos que se descomponen con mayor rapidez son los que tienen más cantidad de agua. Por eso primero se descompuso la leche, luego el tomate o las ciruelas, y por último el pan. Las pasas de uva se conservan por larguísimos períodos de tiempo sin sufrir descomposición debido a su bajísimo contenido de agua.
d) Los responsables de la descomposición de los alimentos son los microorganismos (mohos, bacterias y levaduras). Para verlos necesitamos un microscopio, aunque a simple vista podemos observar sus colonias (agrupaciones de muchos microorganismos).

capítulo 3

Función de nutrición

PÁGINA 33

Sumando las ideas

a) Por lo general, los alumnos tiene una mirada acotada de los procesos que se producen en el organismo en relación con los alimentos; de aquí la importancia de solicitarles que expresen sus ideas sobre dos conceptos estrechamente relacionados, como alimentación y nutrición, cuestión que se trata más explícitamente en la consigna c). Por otro lado, se busca recuperar lo trabajado en 5° grado en el contexto de la alimentación, donde se realiza una primera aproximación a los organismos heterótrofos y autótrofos, clasificación que responde a la forma de obtener el alimento.
b) Los alumnos deberán recurrir a sus conocimientos previos acerca de la fotosíntesis y de las estructuras que forman las plantas, como punto de partida para los temas que se tratarán en este capítulo.
c) Esta consiga pretende que los alumnos reflexionen respecto de las posibles similitudes o diferencias en la nutrición de los diferentes grupos de seres vivos. Por lo general, los alumnos conocen más acerca de los animales, debido a su cercanía con el ser humano, y no tanto sobre las plantas.
d) Con esta situación inicial se busca comenzar a discutir las ideas de los alumnos en relación con la nutrición. La referencia a las plantas carnívoras invita a pensar en un organismo diferente de los más conocidos (los de los animales), pero a la vez en sus similitudes: de ahí que se las denomine "carnívoras". Los alumnos podrán acordar o no sobre lo expresado en el relato. Por otro lado, por lo general, los chicos piensan que estas plantas no fabrican alimento; de ahí la idea de Sofi, que se refiere al típico color de las plantas.

PÁGINA 35

1. a) Autótrofo es un organismo que fabrica sus propios biomateriales, y heterótrofo es aquel que debe conseguirlos de otros seres vivos.
b) Alimentación se refiere al modo de obtener alimentos, mientas que nutrición involucra las funciones que permiten hacer uso de los biomateriales para crecer, reparar el cuerpo u obtener energía.
c) Nutriente es todo aquello que permite crear estructuras, reparar el cuerpo y obtener energía. Los biomateriales son un grupo de nutrientes.

2. Porque la alimentación es el proceso a través del cual el organismo obtiene alimentos, independientemente de que algunos lo fabriquen y otros lo tengan que conseguir de otros seres vivos.

3. Cada alumno podrá elaborar su epígrafe, por ejemplo: "La jirafa es un organismo heterótrofo que debe conseguir su alimento, mientras que las plantas fabrican sus biomateriales a partir de materiales sencillos del ambiente, por lo que son autótrofas".

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

PÁGINA 37

4. Los alumnos redactarán un texto libre. Un ejemplo posible es el siguiente:
En el proceso de nutrición intervienen diferentes funciones. Los alimentos ingresan en el organismo y se digieren por acción de las enzimas. Aquello que no se digiere se expulsa con las heces. Los productos de la digestión son transportados hacia las células de todo el cuerpo a través del sistema circulatorio. Este sistema también lleva a todas las células el oxígeno que ingresa en el organismo a través del sistema respiratorio. En las células, los biomateriales y el oxígeno participan en diferentes reacciones, por ejemplo para producir energía. En este proceso se obtiene dióxido de carbono y agua, que se transportan a través de la sangre y salen al ambiente por medio del sistema respiratorio. Otros desechos celulares se eliminan con la orina, a través del sistema urinario.

5. Esponja marina: digestión intracelular. El alimento es digerido totalmente en el interior de las células, y cada una de las células del cuerpo produce todas las enzimas que se necesitan para llevar a cabo este proceso. Medusa: digestión mixta. El alimento se degrada en pequeños fragmentos fuera de las células, y se absorbe para ser totalmente digerido en el interior de las células y, luego, distribuido hacia el resto de las células del cuerpo. Gusano y vaca: digestión extracelular. Las enzimas se liberan en diferentes regiones de un largo tubo, que presenta zonas especializadas en esta función. Cuando el proceso termina, las sustancias son absorbidas y distribuidas a todo el cuerpo para su utilización. Este tipo de digestión es típico de muchos invertebrados y de todos los vertebrados.

PÁGINA 39

6. Con esta actividad los alumnos podrán apreciar que el color obtenido al agregar el reactivo del Lugol va cambiando conforme pasan los días. Al comienzo es más intenso, debido a la elevada cantidad de almidón de reserva que utiliza para comenzar a crecer y desarrollarse, y para obtener energía. Luego, la planta comienza a fabricar su alimento.

PÁGINA 42

Revisando las ideas

7. El cuadro se completará con la siguiente información, que puede expresarse libremente de diferentes maneras.
Animales: se alimentan de otros seres vivos.
La digestión puede ser intracelular, extracelular o mixta. La mayoría posee un sistema digestivo.
En los más complejos existe un sistema de transporte que lleva nutrientes y oxígeno a las células y desechos hacia los sitios donde estos se eliminan.
La eliminación puede ocurrir mediante un sistema urinario y otras estructuras, como la piel y el sistema respiratorio.
Durante la respiración ingresa oxígeno al organismo que llega a todas las células. A su vez se elimina el dióxido de carbono.
Para obtener energía los animales requieren oxígeno, que se combina con los biomateriales que llegan hasta cada una de las células.
Plantas: fabrican su alimento a partir de materiales que toman del ambiente.
Las únicas en las que hay digestión son las plantas carnívoras, que liberan enzimas al exterior con esta finalidad.
En muchas plantas el transporte se realiza por dos tipos de tejidos especializados: unos que llevan agua y minerales desde la raíz hacia las hojas, y otro que llevan alimento desde las hojas hacia el resto de la planta.
Los desechos se eliminan a través de los estomas.
Durante la respiración se incorpora oxígeno y se elimina dióxido de carbono a través de los estomas.
Para obtener energía utilizan los biomateriales que fabrican y oxígeno que toman del aire.
Bacterias y protistas: algunos fabrican su alimento y otros lo obtienen de otros seres vivos.
La digestión se realiza en el interior de las células.
No se requiere transporte.
La eliminación de desechos y el intercambio gaseoso de la respiración se realizan a través de la membrana plasmática.
Obtienen energía de los biomateriales que sintetizan u obtienen y del oxígeno del aire o el agua, aunque algunos pueden prescindir del oxígeno (anaerobios).
Hongos: obtienen su alimento de otros seres vivos.
Realizan la digestión volcando enzimas sobre los alimentos en el exterior.
Los biomateriales son absorbidos por filamentos y llegan a todas las células del hongo.
Del mismo modo, de forma inversa, se eliminan los desechos.
Toman oxígeno del ambiente y eliminan dióxido de carbono.
Obtienen energía en presencia o ausencia de oxígeno, según las especies.

8. Los alimentos que ingieren estos seres vivos contienen biomateriales como carbohidratos, proteínas, lípidos, y vitaminas y nutrientes como agua y minerales.

9. **a)** Con este experimento se pretende estudiar la función de respiración, que consiste en el ingreso de oxígeno en el cuerpo, su distribución a cada célula, y la eliminación de dióxido de carbono, un producto que se obtiene en la producción de la energía.
b) La pregunta podría ser: ¿Las levaduras respiran?
c) Sabemos que los seres vivos requieren cierta temperatura para realizar sus procesos metabólicos. El azúcar se debe agregar porque es un alimento para estos organismos.
d) Los recipientes 2 y 3 son blancos: en el primero se colocan levaduras sin alimento y en el segundo solo agua. Se utilizan para asegurarnos de que los resultados observados en 1 solo ocurren en esas condiciones (agua + levadura + azúcar).
e) Las levaduras en presencia de alimento comienzan a nutrirse. El azúcar se utiliza para producir energía (no sabemos si en presencia o ausencia de oxígeno, pero sí sabemos que se obtiene como producto dióxido de carbono). Las burbujas y la espuma que se forman pueden deberse a este gas que se libera. Esto solo se ve en el tubo que tiene azúcar. Por otro lado, vemos que el agua de cal cambia de color en el vaso conectado mediante la manguera al recipiente con levadura y alimento. Todo esto ofrece evidencias de la respiración en estos organismos.

10. Dentro del armario, la semilla había encontrado las condiciones de humedad y temperatura necesarias para germinar. Sin embargo, por la falta de luz, la planta no pudo realizar fotosíntesis, quedó pequeña, y amarilla por falta de pigmentos verdes. Por falta de agua y luz, se marchita.

11. Las plantas carnívoras poseen clorofila y son capaces de fabricar su propio alimento. Cuando no pueden obtener suficientes minerales, como nitrógeno, fósforo y calcio, recurren a la captura de animales. La digestión se produce por enzimas, sobre todo proteasas, segregadas por glándulas especiales. Los productos de la digestión son absorbidos por la planta, a menudo mediante pelos absorbentes no celulares, y se incorporan al organismo para participar de su metabolismo. Gracias a esta particularidad pueden sobrevivir en zonas de suelos muy pobres en minerales. Al igual que las plantas, entonces, son capaces de fabricar sus biomateriales, y al igual que los animales pueden digerir e incorporar otros seres vivos para completar su dieta.

capítulo 4

Digestión en el ser humano

PÁGINA 43

Sumando ideas

a) Se espera que los alumnos relacionen esta expresión con la producción de saliva y, en cuanto a su función, que planteen al

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

menos que permite humedecer los alimentos para facilitar tragarlos. Es menos probable que vinculen la saliva con la digestión.

b) Se espera que los chicos mencionen boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. Es probable que surja una confusión habitual en relación con la faringe, y que solo mencionen intestino, sin diferenciar entre delgado y grueso.

c) Una respuesta posible es que los alumnos relacionen la digestión con que los alimentos se transforman, aunque no puedan expresar claramente en qué consiste dicha transformación. Con respecto a dónde ocurre, lo más probable es que mencionen el estómago, sin tener en cuenta que se inicia en la boca y se completa en el intestino delgado.

d) Se espera que asocien el hecho de atragantarse con que la comida puede pasar por el conducto encargado de transportar el aire que ingresa al sistema respiratorio.

PÁGINA 45

1. Con esta actividad se busca que puedan relacionar lo estudiado acerca de los desequilibrios alimentarios, sobre todo en los adolescentes. Esta ley estaría ayudando a prevenirlos, aunque se sabe que no está siendo respetada, pues los comercios se resisten a cumplirla, sobre todo los de ropa femenina y para adolescentes. Tampoco suele estar debidamente identificado el talle, y muchos comercios no cuentan con medidas grandes.

2. Para empezar, los alumnos necesitarán saber a cuánto equivale una porción (a veces figura en el envase). Después necesitarán saber cuántas calorías aporta una porción. Comparando este valor con el %VD de grasas, se puede saber si es mucho o poco. Luego, es importante tener presente qué otros alimentos se comerán o ya se ingirieron, y conocer su contenido de grasas totales. Entonces, sabremos que esa cantidad (1 cucharada o 10 gramos) aporta, por ejemplo, 8,4 gramos. Esto equivaldría al 15% de lo recomendado por día. Juanchi quiere comer cinco cucharadas de manteca, es decir que este porcentaje se multiplica por 5: 15% × 5 = 75%. O sea que podría ingerir un 25% más, aunque será necesario analizar qué comió antes para saber si se excedió.

3. La celiaquía es la intolerancia permanente a un conjunto de proteínas denominadas gluten. Pueden padecerla tanto niños como adultos. Actualmente, la incidencia es mayor en mujeres que en varones. La celiaquía tiene un origen genético –está en la información genética de la persona–. Se sabe que aparece con más frecuencia entre miembros de la misma familia. También es importante saber que la celiaquía no es curable, aunque la afección producida se puede revertir. En Argentina, se estima que 1 de cada 100 habitantes puede ser celíaco.
Esta intolerancia produce una lesión característica de la mucosa intestinal, que provoca una atrofia de las vellosidades en un sector del tubo digestivo. Aunque el organismo digiera los alimentos, no recibe los nutrientes necesarios. La característica principal que define a esta atrofia es que la mucosa intestinal se normaliza cuando se inicia una dieta adecuada.
La importancia de la presencia del gluten en los alimentos (especialmente en el pan) radica en que la gliadina y la glutenina poseen propiedades elásticas y de esponjamiento, lo cual produce una masa liviana y esponjosa muy valorada en la industria panadera.

PÁGINA 47

4. a) Los órganos que, en orden, forman el tubo digestivo son: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso.

b) Las glándulas anexas son: glándulas salivales, hígado y páncreas. Su importancia se debe a que producen sustancias que transforman los alimentos o facilitan su transformación.

c) Respuesta abierta. Un posible ejemplo es: La digestión consiste en la transformación de los alimentos y la transferencia hacia el resto del organismo de los nutrientes que estos contienen.

5. Arroz: amilasas. Margarina: lipasas. Churrasco: proteasas y lipasas. Papas fritas: amilasas y lipasas. Leche: proteasas y lipasas.

6. No es correcto decir que la función del sistema digestivo es la digestión, porque esta es solo una parte del proceso digestivo. Además de la digestión, que consiste en la transformación de los alimentos y la obtención, a partir de ellos, de los nutrientes, el sistema digestivo tiene otras funciones, como la ingestión o ingreso de los alimentos, la absorción o pasaje de los nutrientes desde el sistema digestivo a la sangre, y la egestión o eliminación de desechos.

PÁGINA 49

7. Respuesta libre. El cuadro debería tener al menos la siguiente información: La saliva producida por las glándulas salivales contiene amilasas que participan en la digestión del almidón en la boca. Los jugos gástricos producidos en el estómago contienen proteasas que intervienen en la digestión de proteínas en el estómago. El jugo intestinal producido en el intestino delgado contiene enzimas digestivas como lipasas, amilasas y proteasas que actúan sobre carbohidratos, grasas y proteínas en el intestino delgado. La bilis se produce en el hígado y actúa dentro del intestino delgado, sobre las grasas.

PÁGINA 53

8. Los animales herbívoros y los carnívoros poseen diferente tipo de alimentación. Sus tubos digestivos son también distintos, lo cual permite una digestión específica según el alimento. En el caso de los herbívoros, el recorrido del tubo digestivo debe ser más largo que en los carnívoros, para lograr la digestión completa de los vegetales. Muchos de ellos cuentan con especializaciones para ayudar a reducir el tamaño del alimento, como el buche de las aves, o varios compartimentos en el estómago que permiten aumentar el tiempo y la eficacia de la digestión, como en los rumiantes.

9. El estómago de un animal rumiante posee cuatro cavidades, lo cual facilita la digestión de los alimentos ricos en celulosa (pastos), mientras que el de los no rumiantes presenta una única cavidad.

10. La función que realizan las bacterias que viven en el estómago de la vaca no es similar a aquella que realizan las bacterias presentes en el intestino grueso del ser humano. En la vaca, las bacterias digieren celulosa, un hidrato de carbono presente en las fibras vegetales. Las bacterias en el ser humano producen biomateriales que el ser humano no puede producir, como ciertas vitaminas.

PÁGINA 54

Revisando las ideas

11. a) La ingestión es el ingreso de los alimentos al tubo digestivo a través de la boca, y la egestión es la eliminación, a través del ano, de los desechos que se forman en el tubo digestivo.

b) La digestión es la transformación de los alimentos, a través de la cual se extraen los nutrientes que los componen, y la absorción es el pasaje de los nutrientes desde el intestino delgado hasta la sangre.

c) La digestión mecánica es la fragmentación de los alimentos en trozos pequeños, y la digestión química, la transformación de los nutrientes que contienen los alimentos en otros más pequeños por acción de las enzimas digestivas.

12. a) Los nombres de los órganos son: a la izquierda y de arriba hacia abajo, estómago, intestino delgado, intestino grueso. Y a la derecha, esófago.

b) No se incluyeron en el dibujo: boca, faringe, glándulas salivales, hígado y páncreas. Los dos primeros órganos son parte del tubo digestivo, y los demás, glándulas anexas.

c) Las flechas representan el recorrido de los alimentos, los nutrientes y los desechos que se forman a lo largo del tubo digestivo.

d) Los círculos verdes grandes son los alimentos, los círculos verdes pequeños son los desechos y los círculos amarillos son los nutrientes. Se distinguen especialmente por su ubicación en el esquema. Es importante que los alumnos mencionen, para identificarlos, que los alimentos son los que están

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

representados por círculos más grandes, y, para distinguir nutrientes de desechos, que estos últimos son los que se encuentran tanto en el intestino delgado como en el grueso, y que los nutrientes solo están en el intestino delgado.

13.

Boca	g
Esófago	d
Estómago	b, e
Intestino delgado	c, e
Intestino grueso	f
Hígado	a
Páncreas	e

14. **a)** Como la diarrea es líquida, se puede asociar con un deficiente pasaje de agua desde el intestino grueso hacia la sangre.

b) Al vomitar la comida que está en el estómago, esta retrocede en su recorrido normal, por lo tanto se puede asociar con que el cardias no está contraído y permite el pasaje de la comida desde el estómago hacia el esófago. También es interesante hacer notar a los alumnos que los movimientos peristálticos que permiten el avance de los alimentos en un sentido también pueden hacerlo en sentido contrario, es decir, desde el estómago hacia la boca.

c) La idea de atorarse se relaciona con la sensación de ahogo y de que la comida se desvió de su recorrido normal a nivel de la garganta, lo que puede asociarse a una falla en la función de la epiglotis, que cierra el pasaje hacia la laringe cuando tragamos.

15. **a)** El jugo de limón actúa más sobre los trozos de carne más pequeños, lo cual se nota en su consistencia, que es más blanda que la del trozo de carne más grande.

b) Esta actividad puede considerarse un modelo de la acción de las sustancias ácidas producidas en el estómago porque el jugo de limón representa a esas sustancias; y el cambio de consistencia de la carne representa el efecto que producen las sustancias ácidas del estómago sobre los alimentos.

c) Esta actividad permite concluir que la digestión mecánica, al partir los alimentos en trozos pequeños, facilita la acción de las sustancias presentes en los jugos digestivos.

d) La recomendación de masticar bien los alimentos se relaciona con la digestión mecánica, ya que la masticación es una de las primeras transformaciones de los alimentos, al partirlos en trozos pequeños.

capítulo 5

Respiración en el ser humano

PÁGINA 55

Sumando ideas

a) Se espera que los alumnos relacionen la expresión "estar agitado" con que respiramos más rápido. Tal vez la asocien con que eso sucede cuando nos movemos mucho, por ejemplo, al hacer ejercicio o, como en el caso de la historia planteada, al estar saltando durante un rato.

b) Es posible que los alumnos relacionen la expresión "falta de aire" con sentir que les cuesta respirar, y que reflexionen que no se trata en realidad de que falte el aire, ya que aire hay, sino que el aire está "viciado".

c) Es probable que los alumnos no puedan dar una explicación, pero que sepan, a partir de su conocimiento cotidiano, que no es conveniente estar en ambientes cerrados y llenos de gente.

d) En general, los alumnos pueden plantear que la respiración es importante para vivir, y es menos probable que la vinculen con la obtención de la energía que el organismo necesita para realizar sus actividades.

e) Es probable que los alumnos hayan escuchado hablar del apunamiento, o incluso que lo hayan experimentado. En todo caso, el docente podrá introducir el tema para que puedan realizar la comparación con lo que le pasó a Ayelén en el recital. El mal de altura se produce cuando una persona que no está acostumbrada a la altura se traslada a una zona que se encuentra a más de 3.000 m sobre el nivel del mar. A esa altura, la cantidad de oxígeno que llega a los pulmones es menor que a alturas más bajas, debido a la disminución de la presión atmosférica a medida que se asciende. Por lo tanto se requiere un número mayor de glóbulos rojos en la sangre para lograr un transporte de oxígeno equivalente hacia todos los tejidos del organismo. Cuando la persona no se aclimata adecuadamente a esta falta de oxígeno se produce una hipoxia, que podría resultar similar a la falta de aire en un ambiente cerrado, pero cuyas causas son diferentes. En el primer caso, se resuelve fácilmente buscando un lugar abierto o con menos gente. En el segundo caso, se requiere una aclimatación gradual al ambiente para evitar trastornos.

PÁGINA 57

1. **a)** y **b)** La información básica que deberían buscar e incluir en el informe se relaciona con lo siguiente: el moco es elaborado en glándulas especiales y retiene las partículas que pueden entrar con el aire. Una función similar tienen los pelos. Y los vasos sanguíneos que están dentro de las fosas nasales calientan el aire que ingresa.

2. Al realizar la experiencia, es posible que no destaquen nada con respecto al aire que ingresa por la nariz, pero, por comparación, encontrarán que el que ingresa por la boca se percibe frío. Se espera que en sus conclusiones los alumnos relacionen los resultados de la experiencia con la función que tienen los vasos sanguíneos que hay en las fosas nasales, y que consideren que puede ser importante que el aire no llegue frío hasta los pulmones, para evitar algún problema de salud.

PÁGINA 59

3. Cada alumno podrá relatar su percepción de manera diferente. Lo importante es que puedan relacionar lo que experimentan con los movimientos involucrados en la mecánica respiratoria: la elevación de las costillas durante la inhalación, que permite el ingreso de aire a los pulmones, y el descenso durante la exhalación, que comprime los pulmones facilitando la salida del dióxido de carbono. A la vez, se harán conscientes del descenso y ascenso del diafragma.

4. **a)** La primera columna corresponde a "En reposo", y la segunda, a "Después de correr". Para justificar su respuesta los alumnos deberían tener en cuenta que la actividad física provoca agitación, es decir, un aumento del ritmo respiratorio.

b) El ritmo respiratorio después de correr es mayor que en reposo porque la actividad física genera mayor gasto de energía, y porque para obtener más energía a partir de los nutrientes, las células también necesitan más oxígeno. También producirán más dióxido de carbono. Entonces, al inspirar y espirar más veces por minuto, las células pueden recibir más oxígeno y eliminar más dióxido de carbono.

c) Es importante comparar los resultados de la experiencia en varias personas para comprobar que en todos los casos sucede lo mismo. Si solo se analizara lo que sucede en una persona, podría quedar la duda de si se tratara, por ejemplo, de algún problema de salud. Además, la respuesta ante el ejercicio varía en cada persona, ya que depende de diversos factores. Al hacer la prueba en varios individuos se puede obtener un promedio del aumento del ritmo respiratorio para el mismo ejercicio.

PÁGINA 61

5. Se espera que los alumnos revisen sus propias ideas, que en general hacen referencia a la función del sistema respiratorio como el

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

encargado de incorporar oxígeno a la sangre y eliminar dióxido de carbono. A esta altura deberían reconocer que se trata de una idea errónea, ya que si bien esto sucede, la respiración incluye varios procesos: ventilación pulmonar, respiración externa, respiración interna y respiración celular.

6. **a)** Los rótulos de las flechas que tienen sentido hacia fuera, en las dos imágenes, deben decir vapor de agua, energía y dióxido de carbono. Los rótulos de las flechas que tienen sentido hacia dentro, en la imagen de la izquierda, deben decir oxígeno y papel, y en la de la derecha, oxígeno y glucosa.

b) En un caso, el combustible es el papel; en el otro, la glucosa.

c) La combustión del papel y la respiración celular se parecen en que ambas necesitan oxígeno, producen dióxido de carbono y agua, y liberan la energía contenida en el combustible.
Se diferencian en que la energía contenida en la glucosa se libera lentamente y en menor cantidad que la energía contenida en el papel. En este caso, esa gran liberación se evidencia como luz y calor elevado.

7. **a)** Se espera que los alumnos revisen sus ideas previas a partir de lo aprendido en lo que va del capítulo.

b) Si hubiera fumadores en ese espacio cerrado, el aire se tornaría aún mas irrespirable, ya que al consumo excesivo de oxígeno se sumaría el humo de los cigarrillos.

PÁGINA 64

Revisando las ideas

8. El orden de números en las respectivas casillas debe ser:

7 Disminuye el volumen de la caja torácica.
6 El diafragma asciende y las costillas descienden.
5 El diafragma y los músculos intercostales se relajan.
1 El diafragma y los músculos intercostales se contraen.
2 El diafragma desciende y las costillas se elevan.
3 Aumenta el volumen de la caja torácica.
4 Ingresa el aire a los pulmones.
8 Sale el aire de los pulmones.

9. Posible cuadro para organizar la información

Animal	Órganos o estructuras respiratorias	Descripción
Lombriz de tierra	Piel	El oxígeno del aire pasa a la sangre y el dióxido de carbono pasa de la sangre al exterior directamente, atravesando la piel húmeda.
Mosca	Tráqueas	Llevan el aire oxigenado desde el exterior hasta las células y el aire carbooxigenado nuevamente al exterior.
Ballena	Pulmones	Son órganos formados por miles de diminutos globitos denominados alvéolos pulmonares, que están rodeados de capilares.
Salmón	Branquias	Son órganos con muchos vasos sanguíneos, ubicados a los costados de la cabeza y cubiertos por una "tapa" denominada opérculo.

10. **a)** En relación con el oxígeno, el porcentaje es mayor en el aire inspirado debido a que en los pulmones parte del oxígeno del aire pasa a la sangre de los capilares que rodean a los alvéolos, y en relación con el dióxido de carbono, el porcentaje es mayor en el aire espirado porque en los alvéolos el aire se carga de dióxido de carbono que llega desde la sangre.

b) Se espera que los alumnos puedan concluir que el nitrógeno es un gas que no participa en nuestra respiración, y que, para llegar a esa conclusión, tengan en cuenta que se encuentra en el mismo porcentaje, tanto en el aire inspirado como en el espirado.

c) El vapor de agua ingresa al organismo como componente del aire inspirado (1,97 % del total, como se puede ver en el gráfico de la página 56) y egresa en el aire espirado en un porcentaje mayor (3% en el gráfico de la misma página). Esto se debe a que en la respiración celular, como en toda reacción de combustión, uno de los productos es el vapor de agua.

11. **a)** La gripe puede transmitirse desde personas infectadas a través de gotitas (procedentes de secreción nasal, bronquial o saliva), que contienen el virus, y que son emitidas con la tos, los estornudos o al hablar. También es transmisible por la sangre y por las superficies u objetos contaminados con el virus.

b) Para la prevención de la gripe se aconsejan principalmente medidas de higiene, tales como cubrirse la cara al toser o estornudar y lavarse frecuentemente las manos. También se pueden desinfectar las superficies con alcohol, y por supuesto evitar el contacto directo, en especial durante los primeros días de la enfermedad, con personas que la padecen.
Se recomienda la vacunación en personas que pertenecen a grupos de alto riesgo:
- Mayores de 60 años
- Menores de 5 años
- Inmunodeprimidos (diabetes, sida, trasplantados, etc.).
- Personas con enfermedad grave previa, especialmente respiratoria (enfisema, bronquitis etc.) o cardíaca (infarto de miocardio, valvulopatías, insuficiencia, etc.).

c) Los alumnos podrán preparar un afiche con las técnicas que más les agraden, a fin de propiciar el conocimiento de esta enfermedad y las medidas de prevención.

12. **a)** Se espera que los alumnos puedan anticipar que la vela se apagará luego de un tiempo al taparla con el frasco. Y que, para eso, hayan tenido en cuenta que la combustión de la vela agotará el oxígeno del aire contenido en el frasco y, en consecuencia, la vela se apagará, ya que es necesario el oxígeno para que se mantenga la combustión.

b) Los alumnos observarán que la vela tapada con el frasco más grande se mantiene encendida por más tiempo. Deberían poder asociar estos resultados con que el frasco más grande contiene más aire, y por lo tanto más oxígeno. En consecuencia, la vela que tiene más aporte de oxígeno podrá mantenerse encendida por más tiempo.

c) Para comparar el proceso de combustión con la respiración celular los alumnos podrían tener en cuenta, como semejanzas, que en los dos casos se utiliza un combustible (en la combustión de la vela, la cera, y en la respiración celular, la glucosa) y oxígeno, y que en ambos se producen dióxido de carbono, agua y energía. Y como diferencia principal, que en la combustión de la vela hay una liberación rápida de energía, en forma de luz y calor, mientras que en la respiración celular la liberación de energía es más lenta.

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

capítulo 6

Circulación y excreción en el ser humano

PÁGINA 65

Sumando ideas

a) El objetivo de esta pregunta es ubicar a los alumnos dentro del tema relacionando el texto con situaciones cotidianas. A partir de allí estarán en condiciones de exponer sus primeras ideas, poniendo en juego sus propias experiencias. Es posible que relacionen la sensación del latido del dedo con sensaciones similares luego de algún golpe.

b) Esta pregunta pretende indagar sus ideas en cuanto a la circulación sanguínea. Se espera que expliquen alguna relación entre el bombeo de la sangre por parte del corazón y el latido del dedo.

c) En este caso se busca relacionar la transpiración con la función de excreción. Se trata de una indagación en la que los alumnos podrán expresar sus ideas iniciales, que quedarán disponibles para ser revisadas luego de la lectura del capítulo.

PÁGINA 67

1. a) El sistema circulatorio transporta nutrientes y oxígeno a todo el cuerpo y también recoge sustancias de desecho que serán excretadas.

b) La sangre está formada por plasma y distintas células (glóbulos rojos y glóbulos blancos), y por fragmentos de células (plaquetas).

c) Los glóbulos blancos son las células encargadas de defender al organismo ante el ataque de agentes infecciosos.

2. Si los análisis de una persona indican baja cantidad de hierro, es posible que los glóbulos rojos se encuentren disminuidos.

3. La secuencia correcta sería:

1.° Limpiar la herida con agua y jabón, sin frotar.

2.° Limpiar los bordes de la herida con gasa estéril mojada con agua oxigenada u otro antiséptico.

3.° Cubrir la herida con un vendaje limpio y estéril (desprovisto de cualquier microorganismo).

PÁGINA 69

4. a) Según el Ministerio de Salud de la Nación, las enfermedades cardiovasculares son una de las causas más frecuentes de muerte prematura y discapacidad en nuestro país y en todo el mundo. Se ven favorecidas por hábitos poco saludables como una mala alimentación, el sedentarismo (ausencia de actividad física) y el tabaquismo. También se asocian a la obesidad y la alta cantidad de colesterol en sangre, entre otros factores.

b) La cardiología es la especialidad de la medicina que se ocupa de las afecciones del corazón y del resto del sistema circulatorio.

c) Los alumnos podrán averiguar datos de la biografía de René Favaloro en diferentes fuentes. Esta es una buena oportunidad para revisar la fiabilidad de las mismas. En todas encontrarán datos acerca de sus aportes a la medicina y la cirugía cardiovascular a través del *bypass* y también a su labor formativa en materia de salud. Se recomienda visitar la página de la Fundación Favaloro, donde se encuentra su biografía extendida: http://www.fundacionfavaloro.org/pagina_biografia.htm.

PÁGINA 70

5. a) El color rojo del esquema representa el recorrido de la sangre con mayor proporción de oxígeno, que es bombeada hacia el resto del cuerpo por el corazón. El color azul representa el recorrido de la sangre con menor proporción de oxígeno, que es bombeada por el corazón hacia los pulmones.

b) Esta pregunta busca que los alumnos rescaten la importancia del uso de un código de colores en el esquema. Si no se utilizaran colores de referencia, la visualización del circuito y el sentido del mismo serían incomprensibles.

c) Porque pese a sus nombres las venas pulmonares transportan sangre oxigenada desde los pulmones hacia el corazón, y las arterias pulmonares transportan sangre carbooxigenada desde el corazón hacia los pulmones.

d) Se puede explicar indicando que la sangre recorre un circuito corporal, hacia y desde los tejidos, para intercambiar con las células nutrientes y desechos, y un circuito pulmonar, hacia y desde los pulmones, para realizar allí el intercambio gaseoso.

PÁGINA 73

6. a) Puede verse que, cuando la mezcla pasa por el filtro, la arena queda retenida en él, y el agua pasa hacia el recipiente de abajo.

b) El líquido de la botella no queda totalmente limpio, sino que puede contener partículas pequeñas que no son retenidas por el filtro.

c) Esta experiencia permite comprender la función de los riñones en relación con la filtración de la sangre y la selección de ciertas partículas para su excreción. Se puede modificar a través de diseños experimentales que involucren la presencia de otras sustancias, como por ejemplo, sales que se disuelvan en el agua y, por lo tanto, no pueden ser retenidas por el filtro.

PÁGINA 75

7. La almeja y la mosca poseen sistema circulatorio abierto. La merluza, la gaviota y el tigre son vertebrados, y poseen sistema circulatorio cerrado. En el caso de la merluza, este es simple, y en la gaviota y el tigre doble. Ambos son completos. Los alumnos podrán preparar el cuadro de la manera que les resulte más conveniente.

8. En los organismos complejos es necesario que los nutrientes lleguen a todas las células y, además, que desde todas partes del cuerpo se puedan eliminar sustancias de desecho. Esto es posible gracias a la presencia de un sistema cerrado de distribución de estas sustancias. Esto no podría llevarse a cabo a través de un sistema circulatorio abierto porque no todas las células estarían en contacto con el espacio o cavidad donde se produce el intercambio de gases.

PÁGINA 76

Revisando las ideas

9. Los alumnos podrán realizar un cuadro como el siguiente:

Componente	Función
Plasma	Es el líquido de la sangre. Las células que componen la sangre "nadan" en él.
Glóbulos rojos	Transportan oxígeno desde los pulmones hacia el resto del organismo, y dióxido de carbono de las células a los pulmones.
Glóbulos blancos	Defensa del cuerpo.
Plaquetas	Intervienen en la coagulación sanguínea.

10. a) Circulación doble: es aquella en la que se presentan dos circuitos. En nuestro caso, uno mayor y otro menor.

b) Circulación cerrada: es aquella en la que la sangre nunca sale de los vasos sanguíneos.

c) Circulación completa: es aquella en la cual la sangre oxigenada nunca se mezcla con la carbooxigenada.

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

11. **a)** El sistema urinario regula/transporta/disminuye la cantidad de agua en el cuerpo.
b) Los uréteres salen de los riñones/la arteria renal/la uretra y desembocan en la vejiga.
c) En el interior de los riñones/la vejiga/los uréteres se forma la orina.
d) El dióxido de carbono es un desecho que se expulsa mediante la piel/los pulmones/los riñones.

12. Este ejercicio recupera la importancia del sistema sanguíneo y su función a través de la donación de sangre y de órganos. Se espera una reflexión acerca de la necesidad del trabajo coordinado entre los diferentes órganos y sistemas que permita el correcto funcionamiento del organismo. La donación permite trasplantes y, así, la recuperación de una función perdida en el cuerpo de otras personas.

13. **a)** Al correr, se necesita más energía, por lo tanto resultan necesarios más nutrientes y oxígeno. Para obtener más oxígeno, la frecuencia respiratoria aumenta, y también la frecuencia cardíaca, que permite una circulación más rápida. Además, esto posibilita una mayor velocidad en la eliminación de desechos a través de la respiración.
b) A través de la orina se eliminan desechos y excesos de agua. En aquellos climas muy secos o cálidos, donde la deshidratación es más probable, la orina tiende a ser más concentrada, debido a que no hay agua en exceso o a que el agua se elimina primordialmente por la transpiración.

14. La respuesta correcta es la b).

15. El objetivo de esta pregunta es, por un lado, que los alumnos puedan relacionar todos los sistemas que participan en la nutrición y, por otro lado, practicar la habilidad de realizar textos argumentativos. Lo que escribió Fede no es correcto. Los chicos elaborarán distintos textos argumentativos. Se presenta uno a modo de ejemplo: "Los sistemas involucrados en la nutrición se relacionan entre sí, ya que, cuando ingerimos alimentos, estos pueden transformarse, gracias al sistema digestivo, en biomateriales o nutrientes, que serán aprovechados por las células para llevar a cabo sus funciones. Esos biomateriales llegan a todas las células por medio del sistema circulatorio, que también es el encargado de transportar el oxígeno necesario (obtenido por medio del sistema respiratorio) para que las células puedan aprovecharlo. Si no existiera este sistema, los biomateriales no podrían ser transportados. Además, los desechos provenientes de la actividad celular deben ser eliminados, dado que no pueden quedar acumulados en el cuerpo. Para eso existe el sistema excretor, que también necesita del sistema circulatorio, que se encarga de transportar los desechos que deben ser eliminados".

16. **a)** y **b)** Las venas se observan con facilidad a la altura de las muñecas, palmas arriba. Además, algunos podrán hacer referencia a otras zonas del cuerpo, como por ejemplo detrás de las rodillas o en la zona anterior del codo.
c) Al realizar ese ejercicio, se observa que el dedo presionado se pone "blanco" en la zona donde se ejerció la presión. Esto es porque se suspende parte de la circulación sanguínea en esa zona, de forma momentánea. Esto sería lo mismo que le sucedió a Malena, cuando el anillo cortó momentáneamente la circulación a su dedo.
d) En el caso de las lastimaduras, primero sangran, luego la sangre coagula (se endurece y la herida deja de sangrar) y se forma una capa protectora, y por último cicatrizan. Los moretones, en cambio, se producen por roturas de pequeños capilares por debajo de la piel. Esto provoca que se vierta una pequeña porción de sangre que queda retenida en ese lugar. Con el correr de los días, esa sangre va sufriendo modificaciones químicas que provocan cambios en el color de la piel, desde el rojo oscuro hacia el azul, el verdoso y el amarillo, hasta desaparecer.

17. Al elegir un invertebrado, en todos los casos se tratará de formas de excreción más simples en las cuales los órganos vuelcan directamente los desechos al exterior (sin acumular en la vejiga). La comparación con los vertebrados, como los seres humanos, permitirá analizar el mayor grado de complejidad en los sistemas y las diferentes vías de excreción a través de distintos mecanismos, como la piel, los pulmones y el sistema urinario.

capítulo 7

Función de reproducción

PÁGINA 77

Sumando ideas

a) Si bien los alumnos tienen en claro que los mamíferos se reproducen, y la manera en que lo hacen, no sucede lo mismo en otros organismos como las plantas, y mucho menos en los organismos más pequeños como los insectos o los microorganismos. En este sentido, se pretende generar un intercambio respecto de situaciones similares a la del personaje, como la aparición de "pelusa" sobre el pan o el queso, "yuyos" sobre la tierra de una maceta, gorgojos en paquetes cerrados de harina, entre otros.
b) Seguramente muchos alumnos estarán de acuerdo con la idea de que los gusanos se originaron del jugo de la manzana. Algunos otros saben que esas larvas pueden provenir de moscas, entonces, resultará interesante que traten de decir cómo pudieron esas moscas dejar su descendencia en un fruto sin perforar. Esto permitirá conocer sus saberes previos respecto del crecimiento y desarrollo de las plantas. No es necesario que se concluya aún cuál es la respuesta correcta, puesto que se volverá sobre estas cuestiones a medida que se avance con los temas del capítulo.
c) Se trata de comenzar a pensar en otros organismos menos familiares que pueden presentar características similares a las de los animales más conocidos.

PÁGINA 79

1. **a)** Los seres vivos tienen en común que todos pueden reproducirse dejando descendencia, pero no todos lo hacen de la misma manera. Algunos se reproducen de manera asexual, y otros, de manera sexual.
b) La reproducción no es una función vital porque si un individuo no se reproduce no deja de ser tal. Sin embargo, las especies deben reproducirse para tener continuidad sobre la Tierra. Es decir, si la cantidad de nacimientos es, en el tiempo, siempre menor que la de muertes, la especie puede llegar a desaparecer.

2. Un seguidor de la generación espontánea explicaría la aparición de un gusano en una manzana a partir de un material sin vida, como el jugo de la manzana, que es una sustancia alimenticia. Un opositor diría que ese gusano proviene de un ser vivo semejante.
La explicación que se parece a la ofrecida por Lauti es la de la generación espontánea.

PÁGINA 81

3. **a)** Si la fecundación es externa, el desarrollo puede ser el de un ovíparo.
b) Si la fecundación es interna, el desarrollo puede ser el de un ovíparo, vivíparo u ovovivíparo.
(Es importante ayudar a los alumnos a relacionar ambiente –tierra o agua–, lugar donde ocurre la fecundación –interno o externo–, y el tipo de desarrollo –fuera del cuerpo de la madre, en un huevo; o dentro del cuerpo de la madre, sea o no en un huevo–).

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

4. La cáscara cumple la función de evitar que el huevo se seque, dada la falta de humedad del ambiente terrestre. Por eso, el huevo de los peces no tiene cáscara. Los anfibios colocan sus huevos en el agua, por lo tanto estos tampoco poseen cáscara.

5. Las mariposas comienzan su vida en un huevo del cual emerge una larva llamada oruga, que crece rápidamente. Esa oruga luego teje un capullo con seda que ella misma segrega. En ese capullo la oruga se transforma en una mariposa adulta. La metamorfosis de la mariposa y la de la mosca son parecidas.
Las ranas ponen sus huevos en el agua. De ellos emergen las crías que se denominan renacuajos. Al principio respiran a través de branquias, pero al transformarse en adultos, los pulmones reemplazan a las branquias para adaptarse a la vida terrestre. También les crecen patas traseras y delanteras, desarrollan una gran cabeza y desaparece la cola.

PÁGINA 84

Revisando las ideas

6. Generación espontánea: explicación que dice que los seres vivos se originan de materia sin vida.
Reproducción sexual: tipo de reproducción en donde intervienen dos gametos o células sexuales, uno de cada progenitor.
Reproducción asexual: tipo de reproducción en la que la descendencia se origina de una célula o de una parte de un solo progenitor.
Gametos: células que participan de la reproducción sexual.
Embrión: etapa inicial del desarrollo de un nuevo ser vivo.
Desarrollo directo: cambios que se suceden desde la cría hasta el adulto, en los cuales el juvenil es igual al adulto, solo que más pequeño.
Metamorfosis: cambios que se suceden desde la cría hasta el adulto en los cuales el juvenil no es igual al adulto.
Tubérculo: tallo especializado en reproducción asexual en algunas plantas.
Estolón: tallo que crece de manera subterránea y horizontal, especializado en reproducción asexual en algunas plantas.
Fecundación: unión de un gameto masculino y otro femenino en la reproducción sexual.
Fruto: estructura que se forma por transformación de la flor luego de la fecundación.
Semilla: estructura que se forma a partir de los óvulos de las flores después de la fecundación.
Cigoto: célula que resulta luego de la unión de los dos gametos en la reproducción sexual.

7. a) Es importante que los alumnos escriban estos textos porque los ayudarán a resolver las consignas que siguen. Por ejemplo: en el recipiente 1 se ven unos trozos de carne. El frasco está destapado. Al finalizar la experiencia, la carne está rodeada de larvas. En el frasco 2 se ven unos trozos de carne. El frasco está tapado herméticamente con una tapa. Al finalizar la experiencia, la carne está intacta y no se aprecian larvas ni otro cambio. En el frasco 3 se ven unos trozos de carne. El frasco está tapado con una tela finita con poros. Al finalizar la experiencia, la carne está intacta.

b) Si la hipótesis de la generación espontánea fuese correcta, entonces sería de esperar que en los tres frascos aparecieran larvas, puesto que, según esta teoría, las larvas se originarían del jugo de la carne, y en los tres hay carne con su jugo.
Si la hipótesis de que todo ser vivo proviene de otro semejante fuese correcta, entonces, sería de esperar que aparecieran larvas solo en aquellos frascos en los cuales las moscas tuvieran acceso a la carne. Esto solo sería posible en el frasco 1. Los resultados de Redi se explican mejor según la hipótesis 2.

c) Los huevos van a eclosionar si las condiciones son favorables, dado que las larvas deberán alimentarse al nacer, en este caso, de la carne. En el frasco 3 podrían aparecer huevos, pero no podrían eclosionar.

d) El frasco 3 permite la llegada de aire pero no de las moscas a la carne, por lo que, al no tener larvas, se confirma que el origen de estas es otro ser vivo y que la provisión de oxígeno no es un factor limitante para el crecimiento de las larvas.

8. Una explicación puede ser que las semillas de pasto ya estuvieran en la tierra comprada y que, al encontrar las condiciones adecuadas, el embrión pudo completar su desarrollo. Otra opción es que esas semillas cayeron al ser transportadas por el viento, para lo cual hace falta que haya plantas similares más o menos cerca de donde apareció esta nueva planta. Lo importante es que los alumnos puedan ofrecer respuestas que coincidan con la hipótesis actual sobre reproducción, en detrimento de explicaciones cercanas a la teoría de la generación espontánea, como que "esa planta creció de la tierra".

9. Las estructuras sexuales son las flores y los frutos. Las estructuras asexuales son la papa y la cebolla. Un posible cuadro para las semillas podría ser:

Semilla	Palta	Chaucha	Manzana	Tomate
Forma	Ovalada	Ovalada	Ovalada	Ovalada
Cantidad	Una grande	Varias medianas	Varias (6) pequeñas	Muchas pequeñas
Disposición	En el centro	Una al lado de la otra, a lo largo del fruto	Cerca del centro, una al lado de la otra	Una al lado de la otra, formando un círculo

Al cortar la cebolla, los alumnos verán en la base un disco blanquecino del cual surgen las hojas concéntricas. Al observar la papa, es posible apreciar las yemas, llamadas comúnmente "ojos de la papa".

10. Las lombrices se reproducen por el mecanismo de reproducción cruzada, es decir, todos los adultos son capaces de producir tanto óvulos como espermatozoides, y los intercambian en el momento de la fecundación. Pero un mismo individuo no puede fecundar sus óvulos con sus propios espermatozoides.

capítulo 8

Reproducción: especies y selección

PÁGINA 85

Sumando ideas

a) Se pretende indagar si los alumnos consideran que aves de diferentes colores son parte de una misma especie. No se espera que puedan identificarlas como tales, pero sí que discutan sus ideas iniciales y las dejen planteadas para recuperarlas luego, en otras instancias de lectura del capítulo.

b) Los alumnos realizarán inferencias de acuerdo a lo que estudiaron en años anteriores acerca de la clasificación de los animales. En este caso, se espera que expresen sus ideas en cuanto a la clasificación de especies, por lo tanto la respuesta es de carácter abierto. Es posible que hagan referencia a los caracteres externos, o bien al ambiente que habitan. Así podrían pensar que los organismos similares se clasificarán dentro de una misma especie, o bien que deben ser exactamente iguales para pertenecer a la misma especie, etc. Lo interesante de la actividad es que puedan dejar planteadas sus ideas iniciales en cuanto al tema.

c) Esta pregunta apunta a recolectar posibles ideas anteriores acerca de la variedad de los individuos en una especie.

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

d) Podrán decir que no siempre los hermanos son parecidos y que, además, existen muchas diferencias entre los seres humanos en general. Es posible que planteen el tema de las razas en la especie humana, cuestión que se trabajará en el inicio del capítulo.

PÁGINA 87

1. a) Los individuos de una misma especie pueden cruzarse entre sí y dejar descendencia fértil.
   b) En una misma especie doméstica, pueden encontrarse diferentes razas.
   c) Dentro de cada especie existe variabilidad entre sus integrantes, es decir que no son todos exactamente iguales.

PÁGINA 91

2. A lo largo de la historia evolutiva han ido surgiendo especies nuevas. En muchos casos esto ocurrió por un proceso de selección natural. Se espera que los alumnos incluyan en sus explicaciones (y en la lámina correspondiente) cuestiones relacionadas con la selección natural como mecanismo evolutivo y con la variabilidad interna de las especies. Podrán usar ejemplos cotidianos, otros que hayan obtenido de diversas fuentes, o bien ejemplos de especies imaginarias.

3. a) Si una bacteria se hace resistente a un antibiótico, este ya no tendrá efecto para combatirla. De modo que se deberá encontrar otro antibiótico que la combata efectivamente.
   b) El desarrollo de resistencia se produce por un mecanismo de selección natural. Cuando alguna bacteria, por simple variabilidad genética, a través de mutaciones al azar, desarrolla resistencia ante un determinado antibiótico, esta característica se transmite a su descendencia. Como las bacterias sensibles al antibiótico morirían por su efecto, las resistentes prosperarán y su número aumentará.

4. a) Las características del ambiente tienen efecto sobre las especies que en él habitan. Seguramente un parque y el campo son ambientes que seleccionaron positivamente a esas especies, permitiendo que dejen mayor descendencia. Mientras, en otros ambientes como las ciudades, las ranas y los sapos no encontraron el ambiente apropiado para sobrevivir, ni siquiera desarrollando variedades aptas, y por lo tanto no pudieron permanecer en ellos ni dejar descendencia.
   b) Las ranas y los sapos no pertenecen a una misma especie porque no pueden reproducirse entre sí y dejar descendencia fértil.

PÁGINA 93

5. Esta actividad busca que los alumnos puedan extrapolar lo leído a ejemplos cotidianos. La consigna es de carácter abierto y podrán encontrar variedad de casos, tanto en el reino animal como en el vegetal. De todas maneras, lo interesante es que los alumnos sean capaces de ejemplificar con nuevos casos los conocimientos antes descriptos y, además, que puedan compartirlos con los demás compañeros de aula a modo de actividad divulgativa.

PÁGINA 94

Revisando las ideas

6. a) Falsa: No existen diferentes razas humanas. El término raza solo se utiliza en animales domésticos.
   b) Verdadera.
   c) Falsa: Todas las especies presentan cierto grado de variabilidad en los individuos que la componen.
   d) Falsa: Siempre se necesita de la acción humana para la selección artificial.
   e) Verdadera.
   f) Verdadera.

7. Esta imagen se puede relacionar con los siguientes temas: especies, variedades, razas, selección natural y selección artificial.

8. a) Se espera que respondan que, al no reproducirse entre ellos ni dejar descendencia, se trata de dos especies distintas.
   b) Podrían decir que se trata de una especie, pero que dentro de la misma existe una variabilidad que bien podría implicar diferencias en el pelaje.
   c) Se espera que respondan que no, debido a que la investigación se realizó en un ambiente natural y no existen evidencias que impliquen la acción humana en la obtención de estos grupos.

9. a) El resultado esperado es que los "predadores" elijan la "especie" roja como alimento favorito, ya que los "gusanos" marrones serían menos visibles.
   b) El color marrón permite que se vean menos que los rojos, por eso podrá decirse que se camuflaron mejor.
   c) En este caso lo que se espera es que los alumnos puedan expresar los resultados obtenidos. Esta es una buena instancia para charlar con ellos la importancia de la comunicación en la tarea de los científicos. En cuanto a los términos que puedan relacionar, se espera que tengan en cuenta la variabilidad, la selección natural, la evolución y la posible aparición de nuevas especies, etcétera.

capítulo 9

Reproducción y desarrollo en el ser humano

PÁGINA 95

Sumando ideas

a) Las respuestas pueden ser variadas. En este nivel, la mayoría de los alumnos conocen las ideas básicas acerca de la reproducción humana, aunque sea intuitivamente. Es poco probable que acepten la idea de la "semillita", y menos aún otras más fantasiosas con las que se solía conformar la curiosidad de niños más pequeños.

b) Al igual que el punto anterior, esta pregunta sirve para que los alumnos compartan sus ideas sobre el tema e identifiquen las múltiples explicaciones que se dan al respecto, sobre todo las que se les daban cuando eran más chiquitos. Puede ser un buen momento para reflexionar sobre el derecho que tienen, como niños, a informarse sobre el tema.

c) La variedad de preguntas que pueden surgir es muy grande, lo importante es que los alumnos se animen a hacerlas, que sepan que no existen preguntas "tontas", que los chicos tienen derecho a saber los cambios que ocurren durante el desarrollo de las chicas y viceversa.

PÁGINA 97

1. 1.° Los materiales serán elegidos por cada grupo. Por ejemplo, se puede usar plastilina para aquellos órganos musculosos, parte de una botella de plástico para la vagina, o también banditas elásticas, siempre tratando de considerar alguna característica de esas estructuras.
   2.° Al intercambiar ideas entre los grupos, los alumnos podrán evaluar si fueron convenientes los materiales elegidos o podrían haber utilizado otros.
   3.° Esta es una interesante oportunidad para trabajar desde las prácticas del lenguaje en contexto de estudio: comunicar lo aprendido. Elaborar textos escritos a partir de los conocimientos adquiridos, para ser leídos por otros, ayudando a los alumnos a decidir lo más importante a incluir, sin perder de vista que se está acompañando los modelos armados.

PÁGINA 99

2. No todas las mujeres tienen su primera menstruación a la misma edad, aunque formen parte de la misma familia. No es grave que a María todavía "no le haya venido". De todos modos, si tiene alguna duda, puede ser de utilidad hacer una consulta con un médico ginecólogo.

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

3. El objetivo de esta pregunta es que tanto chicos como chicas comprendan que este tema siempre causó dificultades para ser hablado de manera abierta. Sin embargo, es importante saber que estos cambios forman parte del desarrollo natural.

PÁGINA 103

4. **a)** Se busca que los alumnos expongan sus preconceptos sobre las cuestiones de género y los estereotipos. Muchos podrán ser clásicos, como actividades deportivas que corresponden a un sexo o al otro, pero también podrán aparecer otras cuestiones interesantes para discutir, por ejemplo, quién da el primer paso en el inicio de una relación, o cómo debe comportarse un sexo o el otro en situaciones relacionadas con la sexualidad, etcétera.

b) Existen diversas instituciones de carácter público y organizaciones no gubernamentales que se ocupan del problema de los estereotipos y la igualdad de género. Algunos ejemplos pueden ser: la Comisión de Género de la Defensoría de la Nación, el Consejo Nacional de las Mujeres de la República Argentina, el Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe, la ONG Desafíos y compromisos, etcétera.

PÁGINA 104

Revisando las ideas

5. El cambio corporal que ocurre en los varones es el cambio en la voz; los que ocurren en las mujeres, la primera menstruación y el ensanchamiento de caderas, y los que ocurren en ambos sexos, el crecimiento de vello (aunque en diferentes partes del cuerpo, y en los varones suele crecer en mayor cantidad), el desarrollo de los genitales y el acné juvenil.

6. Esta actividad tiene como objetivo recordar mediante un dibujo las partes de los sistemas reproductores femenino y masculino. Los esquemas son herramientas de gran utilidad en el momento de afianzar conceptos. Las funciones que deben indicar los alumnos son:
Sistema reproductor masculino:
Pene: órgano musculoso por donde se expulsan el semen y la orina.
Testículos: órganos donde se producen los espermatozoides y hormonas.
Escroto: repliegue de la piel que recubre los testículos.
Epidídimos: tubos enrollados en los cuales se desarrollan los espermatozoides.
Conductos deferentes: túbulos que conectan el epidídimo con la uretra.
Vesículas seminales y próstata: órganos que segregan el líquido seminal que, junto con los espermatozoides, forma el semen.
Uretra: conducto a través del cual salen el semen y la orina.
Sistema reproductor femenino:
Vagina: cavidad que permite la entrada del pene en el acto sexual y la salida del bebé en el parto natural.
Vulva: parte externa del sistema reproductor femenino.
Útero: órgano musculoso en el que se desarrolla el embrión en caso de producirse la fecundación.
Ovarios: órganos en donde se producen los óvulos y las hormonas sexuales femeninas.
Trompas de Falopio: conductos que permiten el paso de los óvulos desde los ovarios hasta el útero.

7. En la pubertad se producen modificaciones hormonales; la piel se pone más grasosa, salen vellos en diferentes partes del cuerpo, la persona transpira más y, sobre todo, al transpirar despide un olor fuerte. Por ello, al iniciarse esta etapa debemos revisar nuestros hábitos de higiene. Una correcta higiene es fundamental para mantener una buena salud. Pero no siempre es fácil. Los adolescentes a veces se olvidan de bañarse o no hacen caso a las recomendaciones de los adultos.

8. Producción personal de los alumnos. Se presenta un ejemplo:
"Querida hermanita: este es un momento de la vida en el que el cuerpo empieza a cambiar un poco y parecerse más al de los grandes, pero son cambios normales, no hay que preocuparse. Es probable que te empiecen a crecer un poco los pechos, que te salgan vellos en el pubis y en las axilas, y un poco también en las piernas. Comenzarás a producir un flujo vaginal transparente, y más adelante tendrás tu primera menstruación. No dudes en peguntarme lo que quieras saber".

9. Esta actividad propone que los alumnos recuperen las nociones sobre las necesidades del embrión y que el ser humano posee un desarrollo vivíparo, en el cual el embrión obtiene alimento y oxígeno directamente del cuerpo de la madre, a través del cordón umbilical, que posee venas y arterias. Por otro lado, en capítulos anteriores se vio que los desechos de las células se transportan por las venas y se eliminan ya sea por el sistema respiratorio o los riñones. En este caso, podrán anticipar que quizá por las venas de este cordón pasan a la madre los desechos del embrión que ella luego elimina.

10. **a)** y **b)** Esta respuesta, de carácter abierto, pretende que los alumnos reconozcan la importancia de la información en temas de salud sexual y reproductiva a fin de poder tomar decisiones. Es una instancia interesante para la discusión y para que los chicos se planteen sus propias dudas respecto de estos temas.

11. Las preguntas que se formulen los alumnos se relacionarán con los conocimientos que posean. Por ejemplo, pueden preguntarse cuáles son las formas de contagio, qué significa que "es algo que puede cambiar con el tiempo", si se puede curar y cómo, cuáles son las medidas preventivas, etc. Es importante buscar toda la información necesaria para responderlas y que, en lo posible, no queden dudas. Sería interesante la discusión con todo el grupo y el intercambio de ideas.

12. La mamá de Sofía miró la fecha de su última menstruación, porque estaba segura de que luego de 14 días, contados a partir de esa fecha, se produce la ovulación y el gameto está listo para recibir al espermatozoide. Pero, según el médico, la fecundación se produjo el 8 de septiembre, fecha en que la mamá, seguramente, había terminado de menstruar (aproximadamente). Lo que la mamá de Sofía quizá no sabía es que puede suceder que un óvulo se desprenda en otra fecha, ya que el ciclo menstrual es aproximado.

13. Esta actividad tiene el objetivo de que los alumnos debatan acerca de una problemática social vinculada con el desarrollo de sus cuerpos: "¿es tan terrible que me salgan granitos? ¿Si no me pongo cremas voy a envejecer más rápido? ¿Cuál tiene que ser el tamaño de mi busto?". Una posible conclusión de esta actividad puede estar relacionada con la discriminación: todos tenemos los mismos derechos, independientemente de nuestra altura, color de piel, sexo, origen, religión, orientación sexual, etcétera.

capítulo 10

Los movimientos

PÁGINA 105

Sumando ideas

a) El propósito de esta actividad es indagar acerca de las ideas intuitivas que tienen los alumnos sobre el movimiento.

b) Se espera que los alumnos puedan intuir la necesidad de tomar algún sistema de referencias para determinar que algo se mueve. En el caso de la Tierra, los movimientos se describen desde distintos sistemas de referencia. Por ejemplo, en la traslación se fija al Sol como referencia.

c) Respuesta abierta. El objetivo de esta pregunta es indagar acerca de la percepción del movimiento según distintos sistemas de referencia.

d) El propósito de esta actividad es complementar la pregunta anterior acerca de la percepción de movimientos por observadores ubicados en distintos sistemas de referencia.

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

e) El objetivo de la actividad es que los alumnos puedan exponer aquellos parámetros asociados al movimiento que logran reconocer. Por ejemplo, puede ocurrir que tengan alguna idea relacionada con las nociones de trayectoria, desplazamiento o rapidez.

PÁGINA 107

1. a) Porque el movimiento de un cuerpo se puede definir como un cambio en la posición de ese cuerpo.
b) Porque si consideramos, por ejemplo, al Sol como sistema de referencia, la Tierra y todo lo que contiene se están moviendo. Todo depende del sistema de referencia que utilicemos.

2. a) El observador percibe que la persona se mueve a lo largo del vagón, ya que se está moviendo respecto de su posición.
b) El observador no percibe que la persona sentada a su lado se mueva respecto de él mismo, ya que ambos se están moviendo con la misma velocidad, dirección y sentido.
c) Para el observador, los balcones se están moviendo.

PÁGINA 109

3. a) El desplazamiento se representa por medio de una flecha que se inicia en el punto de partida y termina en el punto de llegada del móvil. Indica el movimiento real de un objeto respecto de un sistema de referencia, independientemente de su trayectoria.
b) Los componentes de un vector son: módulo, dirección y sentido. El módulo se expresa en las unidades correspondientes.

4. a) Es correcto porque, para expresar el desplazamiento, es necesario tomar en cuenta la medida, la dirección y el sentido.
b) No, porque alcanza con indicar la medida del segmento.

5. a) Rectilíneo.
b) Circular.

PÁGINA 111

6. a) La rapidez de un auto se puede modificar con dos comandos: con el freno (haciéndola disminuir) y con el acelerador (aumentándola).
b) La velocidad de un auto puede cambiarse aplicando el freno, el acelerador (en ambos casos cambia la rapidez) o usando el volante (modificando la dirección del movimiento).

7. La rapidez fue la misma pero la velocidad no, porque el amigo que se fue desviando cambió el sentido y la dirección del movimiento en varias oportunidades.

PÁGINA 113

8. Considerando la trayectoria rectilínea, la pelota tardó 0,95 segundos en ingresar al arco.

PÁGINA 116

Revisando las ideas

9. Respuesta abierta. Veamos un ejemplo:
Se puede considerar que el movimiento es un concepto relativo porque su percepción depende del sistema de referencia que se considere. Lo que se puede considerar un movimiento desde un determinado punto de vista puede no serlo para otro observador.

10. a) El desplazamiento es equivalente a la distancia entre la posición inicial y la posición final de un móvil, mientras que la trayectoria es la línea que recorre en su movimiento.
b) La rapidez se mide en unidades que surgen de dividir unidades de distancia por unidades de tiempo. La unidad SI de rapidez es m/s, aunque en la vida cotidiana se usa más comunmente km/h.
c) En los casos en los que la rapidez sea constante y que no se modifique la dirección ni el sentido del movimiento.
d) Se mide en unidades de rapidez sobre unidades de tiempo elevadas al cuadrado, por ejemplo, m/s^2.

11. a) Es posible que un móvil mantenga su rapidez constante pero no su velocidad. Si un auto, por ejemplo, dobla una curva sin modificar la rapidez, la velocidad cambia, pues se modificó la dirección del movimiento.
b) No es posible que un móvil mantenga constante su velocidad cambiando su rapidez. Como la velocidad es un vector, para mantenerse constante deben permanecer invariables la rapidez, la dirección y el sentido.
c) Si el auto cambia de dirección sin cambiar de rapidez, igualmente su velocidad se modifica y, por lo tanto, posee aceleración no nula.
d) No es posible que el auto, al cambiar su velocidad, no tenga aceleración, ya que la aceleración mide la razón de cambio de la velocidad.

12. El caballo recorre 3.600 m en tres minutos.

13. El observador percibirá primero la luminosidad de la explosión y luego el sonido. Esto ocurre de esta manera porque la luz, en un segundo, recorre 300.000 km, mientras que el sonido, "apenas" 340 m en ese mismo lapso.

14. La aceleración que alcanza el auto es de 2,29 m/s^2.

15. a) En este caso el observador verá pasar a la persona a una rapidez mayor que la del tren. Esto ocurre porque, en este caso, las velocidades se suman respecto del observador y, por lo tanto, las rapideces también.
b) En este caso, las velocidades se restan. El observador verá a la persona corriendo a una rapidez menor que la del tren.

16. a) Respuesta abierta. Depende de los valores obtenidos en la experiencia.
b) Se espera que la rapidez sea constante, aunque esto dependerá de la precisión con que se efectúen las mediciones. Para esto convendrá que el docente realice con anticipación la experiencia y pueda disponer de algunos datos fiables para confrontarlos con las respuestas de los alumnos y trabajar acerca de los errores experimentales y su impacto en los valores obtenidos.

17. El propósito de esta actividad es que los alumnos encuentren vinculaciones entre lo estudiado y cuestiones que hacen a la vida en sociedad y los desarrollos tecnológicos. Los accidentes de tránsito constituyen una de las mayores causas de mortandad en nuestro país, por lo que esta actividad permite que los alumnos apliquen lo estudiado en el desarrollo de una campaña de prevención y concientización.

capítulo 11

Sistema Solar

PÁGINA 117

Sumando ideas

a) El propósito de esta actividad es indagar sobre las ideas previas de los alumnos acerca del Sistema Solar y el Universo. Es esperable que posean información que provenga del contacto con series o películas como la que se menciona en el texto de apertura del capítulo, por lo que la pregunta puede funcionar como disparador para la discusión.
b) El objetivo de esta actividad es relevar lo que los alumnos conocen acerca de los planetas del Sistema Solar.
c) Respuesta abierta. En esta actividad los alumnos podrán exponer lo que saben o suponen. Esta cuestión puede despertar

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

el interés de los alumnos a la hora de estudiar las características de los planetas del Sistema Solar.

d) Respuesta abierta. El objetivo de esta pregunta es averiguar lo que los alumnos saben acerca de los satélites naturales.

e) El propósito de esta actividad es que los alumnos expongan sus ideas sobre los movimientos de los astros. En esta descripción, el docente puede sugerir que utilicen lo que aprendieron en el capítulo 10 acerca de los sistemas de referencia y las características de los movimientos, que en este caso son útiles para modelizar el movimiento de los astros.

PÁGINA 121

1. La duración de un año es el tiempo que tarda el planeta en dar una vuelta completa alrededor del Sol. Cuanto más alejado se encuentra de él, más amplia será su órbita y, por lo tanto, más tiempo tardará en completar la vuelta. La duración del día depende del tiempo que demora el planeta en dar una vuelta sobre su propio eje, por lo tanto, de su velocidad de rotación. No hay, entonces, relación entre la distancia al Sol y la duración del día.

2. La órbita de Plutón también es elíptica, pero no se encuentra en el mismo plano que las órbitas de los planetas ordinarios, sino que está inclinada respecto de ellas. Esta es otra característica que distingue a Plutón de los demás planetas.

PÁGINA 123

3. **a)** Distancia entre Mercurio y Júpiter: 4,9 UA.

b) Distancia entre Tierra y Marte: 0,6 UA.

c) Distancia entre Saturno y Neptuno: 20,9 UA.

d) Distancia entre Venus y Saturno: 9,06 UA.

e) Distancia entre Marte y Urano: 18 UA.

PÁGINA 126

Revisando las ideas

4. La resolución de la sopa de letras es la siguiente:

S	A	T	É	L	I	T	E	U	N
U	S	I	F	A	O	T	R	W	U
N	T	T	A	S	N	O	E	Z	D
E	E	Á	L	O	A	I	R	A	E
V	R	N	R	L	R	U	L	T	R
M	I	A	I	N	U	K	U	L	T
A	C	O	M	E	T	A	N	I	O
R	O	X	A	P	A	L	A	O	S

a) Respuesta abierta. Se espera que los alumnos puedan dar cuenta de los conceptos trabajados a lo largo de este capítulo y crear sus propias definiciones a partir de lo aprendido.

b) Actividad abierta. Los alumnos podrán elegir, por ejemplo: Cometa - Oort - Sol. Con estas palabras podrían elaborar un texto que exprese el origen de los cometas en la nube de Oort, hablar de la distancia de la nube al Sol, etcétera.

5. **a)** Por lo que se lee en el primer artículo, un objeto surcó el cielo provocando una gran luminosidad.

b) El fenómeno descripto en el primer artículo parecería ser un meteorito, según las suposiciones del segundo artículo.

c) Un meteorito es un cuerpo menor del Sistema Solar (de hasta 50 m de diámetro, aproximadamente) que alcanza la superficie de un planeta. Pueden ser fragmentos de cometas o asteroides, remanentes de la formación del Sistema Solar o desprendimientos de planetas o satélites a raíz de fuertes impactos. Las lluvias de meteoritos se producen generalmente por la interacción de la cola de un cometa con la órbita terrestre. Desde la Tierra, se pueden observar como una sucesión de "estrellas fugaces" que dejan una huella luminosa en el cielo.

6. **a)** Los alumnos responderán que aplicaron la regla de tres simple (un algoritmo que se justifica por medio de la proporcionalidad) para hallar las soluciones. Una proporción es una relación entre cuatro magnitudes dadas, en un orden tal que la primera es proporcional a la tercera, y la segunda es proporcional a la cuarta. Es por eso que conociendo tres de las magnitudes se puede obtener el valor restante. Es importante que el docente pueda hacer notar que el cálculo de la proporción es fundamental para que el modelo sea construido a escala.

b) Los planetas son muchísimo más pequeños que, el Sol. Cada uno de los planetas entra varias veces en el tamaño del Sol.

c) Los planetas interiores son de un tamaño menor que los planetas exteriores.

d) Respuesta abierta. Los alumnos prepararán las fichas del modo que les resulte más conveniente. En el sitio web sugerido se puede visualizar el movimiento de rotación, las características de las superficies planetarias, los cambios de perspectiva para la observación, etc. Algunas limitaciones tienen que ver con la imposibilidad de observar los satélites naturales (salvo en el caso de la Tierra), los anillos (salvo los de Saturno), los asteroides, etcétera.

capítulo

12 Tierra, Sol y Luna en movimiento

PÁGINA 127

Sumando ideas

a) Natacha se encuentra en invierno: se sacó el abrigo y la bufanda y están próximas las vacaciones de invierno. Caro está en verano: habla desde el borde de la pileta y viajan aprovechando las vacaciones de verano de la escuela.

b) Los alumnos en su mayoría saben que, cuando en el hemisferio Sur es invierno, en el hemisferio Norte es verano. Podrán explicar la situación de diversas maneras.

c) Esta pregunta pretende indagar en los conocimientos previos, adquiridos en años anteriores, acerca de cómo los movimientos de los astros influyen en la sucesión de estaciones en la Tierra.

d) La Tierra rota respecto de un eje imaginario que la atraviesa, y se traslada respecto del Sol. Los alumnos han estudiado en el capítulo 10 que todos los movimientos se consideran tales respecto de un sistema de referencia. En general, para los movimientos de los astros del Sistema Solar se utiliza el Sol como sistema de referencia. Y para los movimientos de este último se considera como referencia otro astro, por ejemplo la misma Tierra.

PÁGINA 129

1. **a)** Traslación: movimiento de la Tierra alrededor del Sol que describe una elipse con poca excentricidad. Este movimiento insume 365 días y 6 horas.

b) Rotación: movimiento de la Tierra sobre sí misma en torno a un eje que la atraviesa de norte a sur. Este movimiento insume 24 horas.

c) Precesión: oscilación del eje terrestre. Al cambiar de orientación describe una circunferencia completa en 25.767 años.

d) Nutación: movimiento de vaivén que sufre el eje terrestre. Describe ondulaciones completando un circuito en 18,6 años.

2. Aproximadamente, se producen 1.385 bucles por efecto de la nutación en un giro completo del eje terrestre en movimiento de precesión.

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

El razonamiento que deberían aplicar los alumnos es el siguiente: sabiendo que el período de precesión completo tarda 25.767 años y el de nutación 18,6, se divide 25.767 entre 18,6 para obtener el número de bucles en ese tiempo.

PÁGINA 131

3. El cuadro debería completarse del siguiente modo:

Estación	Duración en hemisferio Norte (en días)
Otoño	89,78
Invierno	89,03
Primavera	92,84
Verano	93,60

a) Como otoño y primavera son estaciones "opuestas", cuando es primavera en el hemisferio Sur se desarrolla el otoño en el hemisferio Norte, por lo tanto la duración es la misma para ambas estaciones, que son simultáneas. Este mismo razonamiento se aplicó a todo el cuadro.

b) En el hemisferio Sur, la primavera y el verano duran menos que el otoño y el invierno. Lo opuesto ocurre en el hemisferio Norte.

c) Con los datos aportados en estas páginas se aclara totalmente la cuestión acerca de la alternancia de estaciones entre ambos hemisferios.

PÁGINA 133

4. Respuesta abierta. Veamos un ejemplo posible.
Aunque la forma de la órbita terrestre no alcanza para explicar las diferencias entre estaciones, sí puede explicar las temperaturas máximas y mínimas que se producen en cada hemisferio. Si se consideran puntos equidistantes al Ecuador, en el hemisferio Sur los inviernos son más fríos, y los veranos, más cálidos. Esto se debe a que el perihelio, el punto de mayor cercanía de la Tierra al Sol (y por tanto de mayor concentración de energía térmica sobre el planeta) coincide con el verano en ese hemisferio. Por el contrario, el afelio, el punto de mayor alejamiento (y por tanto de menor concentración de energía térmica sobre la Tierra) coincide con el invierno. En el hemisferio Norte sucede lo contrario.

5. El propósito de esta actividad es que los alumnos amplíen la información acerca de otros factores que influyen en la formación del tiempo meteorológico y en la determinación de las temperaturas características de algunas regiones del planeta. Verán que, por ejemplo, las corrientes oceánicas cálidas aumentan la temperatura media de algunas regiones del planeta que, por su latitud, deberían tener temperaturas más bajas.
El Niño es un fenómeno meteorológico cíclico, que consiste en un cambio en los patrones de movimiento de las corrientes marinas y los vientos en la zona intertropical, lo que provoca una superposición de aguas cálidas procedentes de la zona del hemisferio Norte al norte del Ecuador sobre las aguas frías que caracterizan la corriente de Humboldt. Esta situación da lugar a intensas lluvias, afectando principalmente a América del Sur, tanto en las costas atlánticas como (y sobre todo) en las del Pacífico, y un clima más cálido que el habitual.
La Niña es la "cara contraria" de este ciclo. Se caracteriza por temperaturas frías y perdurables y un clima más seco que el habitual, en especial en la región intertropical.

PÁGINA 135

6. **a)** Los movimientos de la Luna son el de traslación y el de rotación. Ambos duran aproximadamente 28 días.

b) El movimiento de traslación lunar determina la sucesión de las fases de la Luna, que nos ofrecen distintas vistas de nuestro satélite para un observador en la superficie terrestre. La rotación lunar no se percibe desde la Tierra, ya que la Luna tarda lo mismo en dar una vuelta sobre su eje que en producir una revolución completa alrededor de la Tierra. Por ello, nos muestra siempre la misma cara, como si no rotara sobre su eje.

7. En ambos hemisferios el Sol sale por el este y se pone por el oeste. La ubicación del observador no hace variar este aspecto del movimiento aparente. Sin embargo sí varía la inclinación de la trayectoria que parece recorrer el Sol, hacia el norte en el hemisferio Sur y hacia el sur en el hemisferio Norte.

PÁGINA 138

Revisando las ideas

8. **a)** Falso. El movimiento de traslación terrestre determina la duración de un año

b) Verdadero.

c) Falso. Lo que ocurre con el paso de la Tierra por el afelio es que se registran inviernos más fríos en el hemisferio Norte.

d) Falso. Las causas del movimiento de precesión y del movimiento de nutación no son las mismas. En el caso de la precesión, se produce por las interacciones gravitatorias entre el Sol, la Tierra y la Luna. El movimiento de nutación se debe al movimiento de las masas líquidas que se encuentran en el planeta.

9. **a)** El amigo virtual puede vivir cerca del Ecuador terrestre o cerca de los polos.

b) Si se supiera si las temperaturas características son elevadas o son muy bajas, se podría saber si el amigo virtual vive cerca del Ecuador o cerca de alguno de los polos. Si además supiéramos en qué estación del año se encuentra, podríamos saber si se encuentra en el hemisferio Norte o en el Sur.

10. Singapur se encuentra en el hemisferio Norte, por lo que la luna de su bandera representaría una fase menguante. Comoras, en cambio, se encuentra en el hemisferio Sur, por lo que la luna de su bandera representa una fase creciente.

11. **a)** En este modelo, la esfera de telgopor representa la Luna, la linterna representa el Sol, y el alumno que sostiene la esfera representa la Tierra.

b) Los alumnos observaron cómo variaba la zona iluminada de la esfera, imitando las fases de la Luna.

c) No se representaron los movimientos de traslación de la Tierra y de rotación de la Luna. Este último, junto con la traslación, es fundamental para entender por qué vemos solamente una cara de la Luna.

d) Esta pregunta admite varias respuestas. Una posibilidad sería ubicar la esfera entre la linterna y el observador para representar el eclipse de Sol, y luego girar para dejar la esfera del lado contrario y representar el eclipse de Luna.

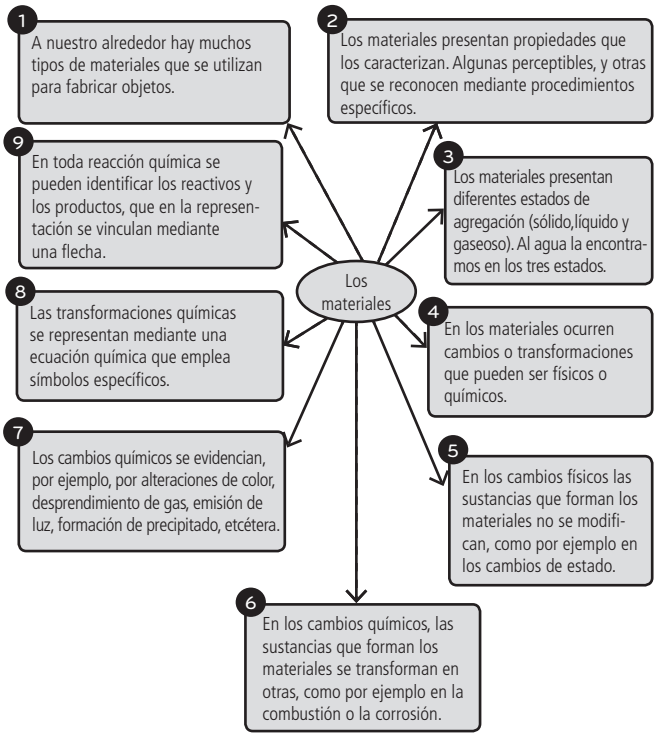
12. En la fase de luna nueva, esta solo aparece en el cielo durante el día, aunque apenas se la pueda distinguir. Esto se comprueba fácilmente mediante la observación o investigando en almanaques lunares, y consultando la hora de salida y puesta de la Luna en este período.

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

PÁGINA 140

Organizando las ideas 1

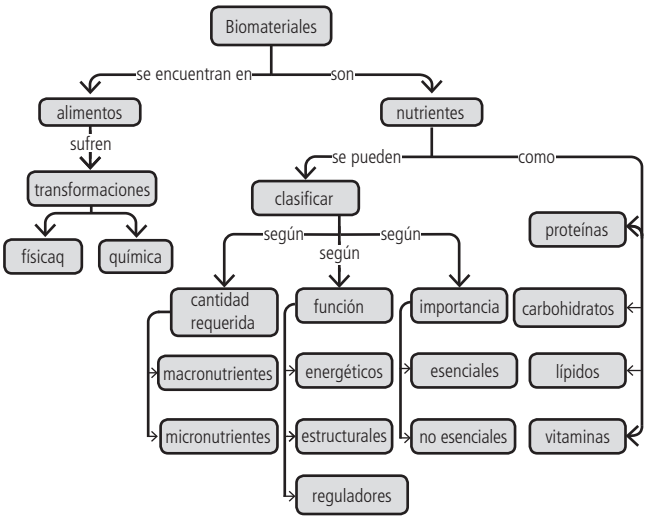
El esquema se completa con la siguiente información:



PÁGINA 141

Organizando las ideas 2

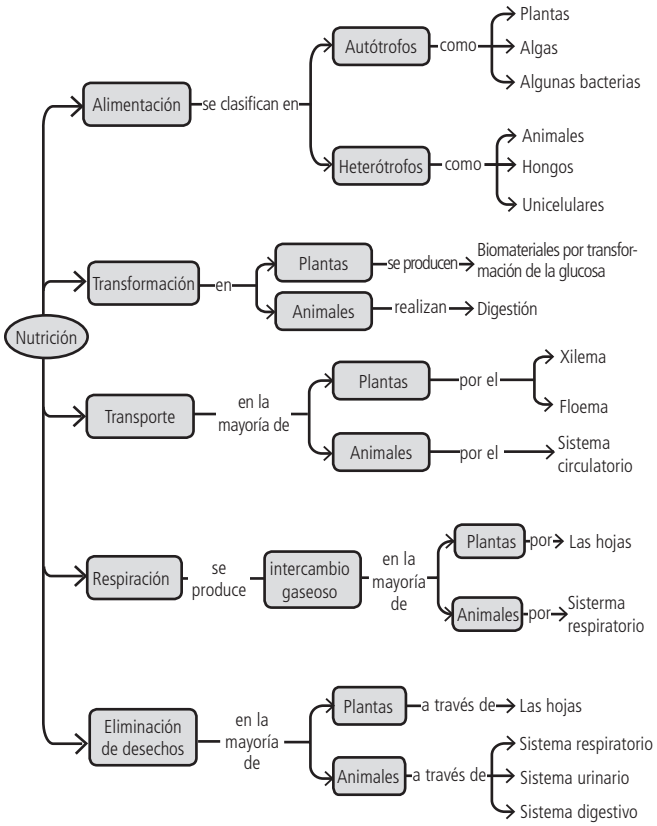
El esquema se completa con la siguiente información:



PÁGINA 142

Organizando las ideas 3

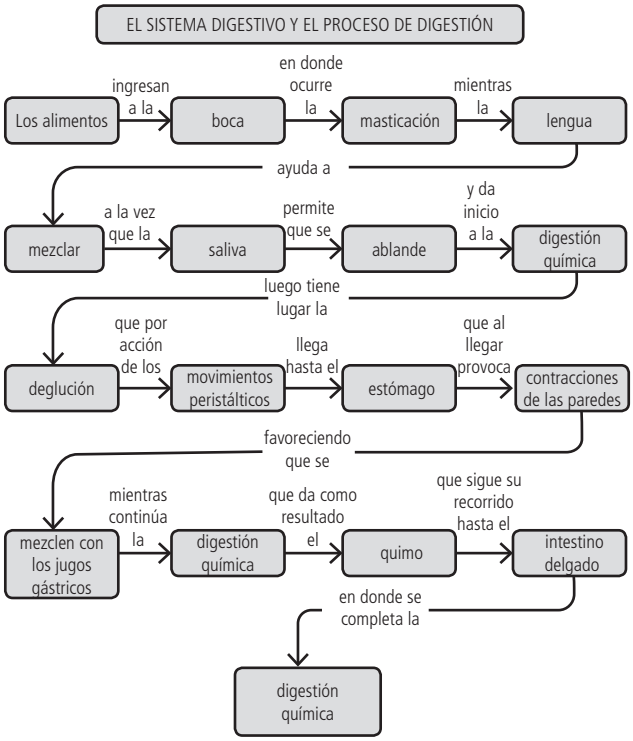
El esquema se completa con la siguiente información:



PÁGINA 143

Organizando las ideas 4

El esquema se completa con la siguiente información:

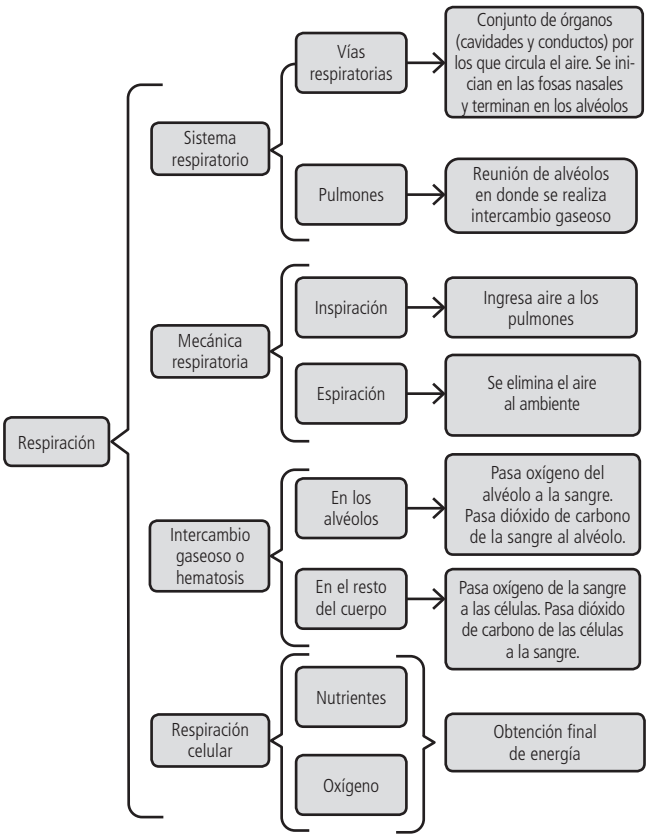


© Santillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

PÁGINA 144

Organizando las ideas 5

El esquema se completa con la siguiente información:



PÁGINA 145

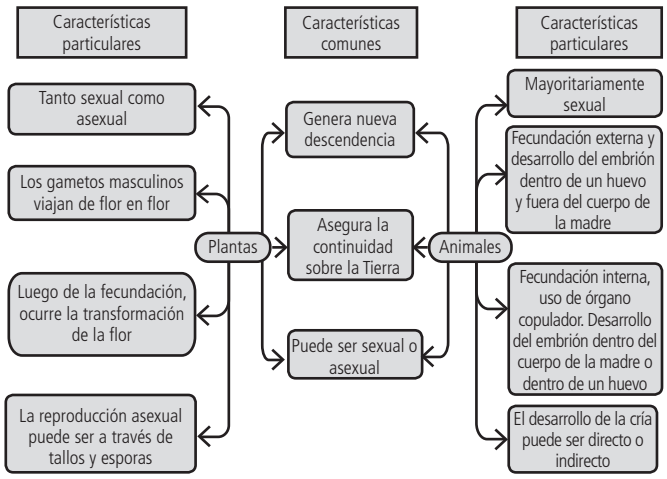
Organizando las ideas 6

El esquema se completa con la siguiente información:

Característica	Circulación	Excreción
Sistema que participa	Circulatorio	Urinario (y también el respiratorio y la piel).
Función	Transportar sustancias a diferentes partes del cuerpo y llevarse desechos.	Eliminar sustancias de desecho.
Principales estructuras	Corazón, venas, arterias, capilares, glóbulos.	Riñones, uréteres, vejiga y uretra.
Recorrido	Circuito menor (corazón a pulmón y viceversa). Circuito mayor (corazón al resto del cuerpo y viceversa).	Riñones - vejiga urinaria - exterior.

Organizando las ideas 7

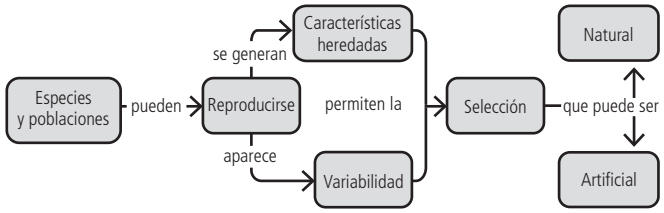
El esquema se completa con la siguiente información:



PÁGINA 146

Organizando las ideas 8

El cuadro se completa de la siguiente manera:



Organizando las ideas 9

El cuadro comparativo se completa de la siguiente manera:

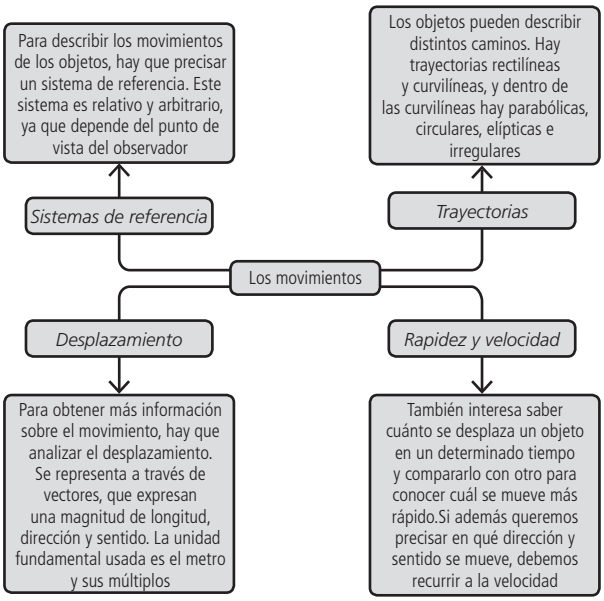
	En las mujeres	En los varones
Principales órganos que presentan	Ovarios, trompas de Falopio, útero, vagina y vulva	Testículos, pene, próstata, uretra, conductos deferentes y vesículas seminales
Células sexuales	Óvulos	Espermatozoides
Inicio de la pubertad	Alrededor de los 12 años	Alrededor de los 12 años
Cambios externos	Crecimiento de mamas, ensanchamiento caderas y afinamiento de cintura, aumento de los órganos sexuales, crecimiento de vello en axilas y pubis. Estirón, acné	Crecimiento de vello en axilas y pubis, aparición de la "nuez", ensanchamiento de la espalda, aumento de los órganos sexuales. Estirón, acné
Cambios internos	Menstruación. Capacidad para reproducirse. Cambios hormonales	Eyaculación. Capacidad para reproducirse. Cambios hormonales
Cambios psicológicos y sociales	Búsqueda de aceptación, etapa de descubrimientos, rebeldía, etc.	Búsqueda de aceptación, etapa de descubrimientos, rebeldía, etc.

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

PÁGINA 147

Organizando las ideas 10

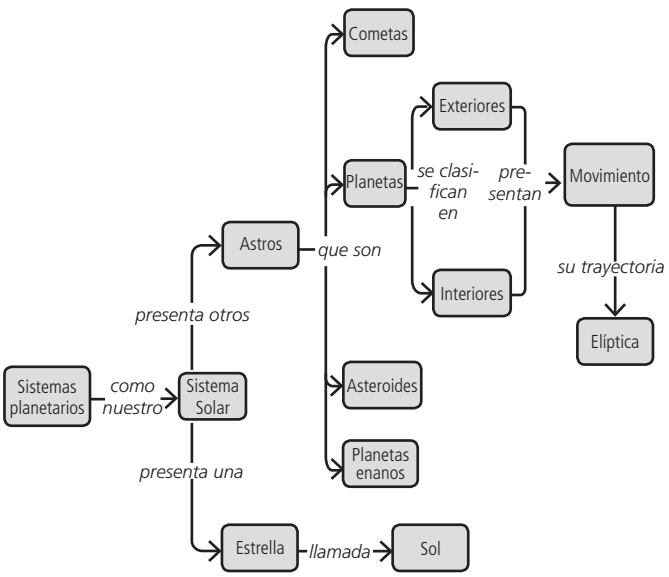
El cuadro comparativo se completa de la siguiente manera:



PÁGINA 148

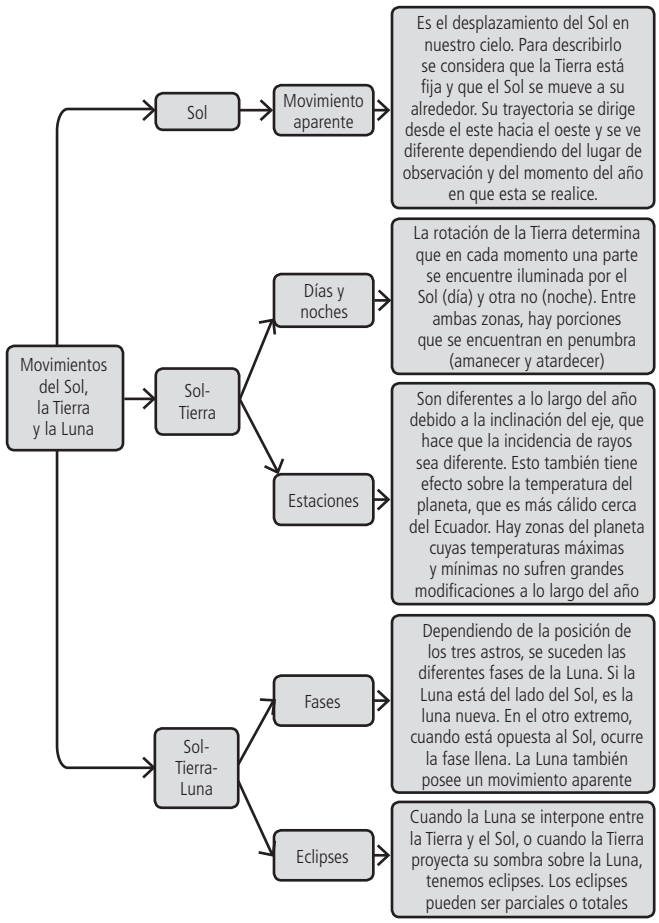
Organizando las ideas 11

El cuadro comparativo se completa de la siguiente manera:



Organizando las ideas 12

El cuadro comparativo se completa de la siguiente manera:



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

ISBN 978-950-46-3526-0

SANTILLANA