Tomo 1

GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

Ciencias Naturales

6º Básico

Dib Átala Brandt



Ministerio de Educación

Gobierno de Chile

EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN

sm

CIENCIAS NATURALES

GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

6°

básico

Autor

Dib Átala Brandt

Licenciado en Educación y Ciencias Biológicas
Profesor de Biología y Ciencias Naturales
Universidad Católica de Chile
Magíster en Artes y Humanidades mención en Historia del Arte, Universidad Gabriela Mistral
Magíster en Ciencias de la Educación, mención en Evaluación, Universidad Católica de Chile

La Guía Didáctica del Docente de **Ciencias Naturales 6.° básico**, es una creación del Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM, Chile

Dirección Editorial
Arlette Sandoval Espinoza

Coordinación Área Ciencias
Andrea Tenreiro Bustamante

Edición
Patricia Ortiz Gutiérrez

Asistente de edición
María Teresa Martínez Peralta

Autoría
Dib Átala Brandt

Asesoría pedagógica
Guadalupe Álvarez Pereira

Corrección de estilo y prueba
Alejandro Cisternas Ulloa
Patricio Varetto Cabré
Victor Navas Flores

Dirección de arte
Carmen Gloria Robles Sepúlveda

Coordinación de diseño
Gabriela de la Fuente Garfias

Diseño de portada
Estudio SM

Diseño y diagramación
Macarena Balladares Maluje
Katherine González Fernández

Fotografía
Archivo fotográfico SM
Shutterstock

Jefatura de producción
Andrea Carrasco Zavala

Tanto en el texto del estudiante como en la Guía Didáctica del Docente los enlaces a páginas web se realizan por medio de un código que permite resguardar la permanencia de la información como la pertinencia de la misma. Para esto, tanto el y la estudiante como el y la docente deberán ingresar el código que se indica en la página:

http://codigos.auladigital.cl

Esta Guía corresponde al Sexto año de Educación Básica y ha sido elaborado conforme al Decreto Supremo Nº 439/2012 del Ministerio de Educación de Chile.

@2016 – Ediciones SM Chile S.A. – Coyancura 2283 piso 2 – Providencia

ISBN: 978-956-363-202-6 / Depósito legal: 273471

Se terminó de imprimir esta edición de 8.800 ejemplares en el mes de febrero del año 2017.

Impreso por A Impresores

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución en ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

Índice

Guía Didáctica del Docente

Tomo I

Fundamentación general 4
Articulación de la propuesta 6
Fundamentación diseño instruccional 8
Elementos clave de la propuesta 14
Visión global 18

Reproducción Texto del estudiante 1

Unidad 1 Reproducción y salud 22
Planificación de la unidad 25
Inicio de la unidad 30
Desarrollo de la unidad 32
Cierre de la unidad 50
Solucionario 73

Reproducción Texto del estudiante 12

Unidad 2 Interacciones en los ecosistemas 76
Planificación de la unidad 78
Inicio de la unidad 82
Desarrollo de la unidad 84
Cierre de la unidad 94
Solucionario 114

Reproducción Texto del estudiante 66

Unidad 3 La materia y sus cambios 118
Planificación de la unidad 120
Inicio de la unidad 124
Desarrollo de la unidad 126
Cierre de la unidad 138
Solucionario 158

Reproducción Texto del estudiante 112

Bibliografía 162

Tomo II

Articulación de la propuesta 168
Visión global 170

Reproducción Texto del estudiante 1

Unidad 4 La energía 172
Planificación de la unidad 174
Inicio de la unidad 178
Desarrollo de la unidad 180
Cierre de la unidad 194
Solucionario 214

Reproducción Texto del estudiante 154

Unidad 5 Las capas de la Tierra 218
Planificación de la unidad 220
Inicio de la unidad 224
Desarrollo de la unidad 226
Cierre de la unidad 240
Solucionario 260

Reproducción Texto del estudiante 200

Bibliografía 264

Fundamentación general

Cada segundo que vivimos es un momento nuevo y único en el universo, un momento que nunca volverá a ser de nuevo. ¿Y qué enseñamos a nuestros niños? Les enseñamos que dos más dos son cuatro, y que París es la capital de Francia. ¿Cuándo les enseñamos también lo que son? Debemos decir a cada uno de ellos: ¿sabes lo que eres? Eres una maravilla. Eres único. En todos los años que han pasado, nunca ha habido un niño como tú. Tus piernas, tus brazos, tus inteligentes dedos, la manera en que te mueves… Puede ser que te conviertas en un Shakespeare, un Miguel Ángel o un Beethoven. Tienes capacidad para todo. Sí, eres una maravilla.[1]

Pablo Casals

El texto escolar es un instrumento que busca apoyar la implementación curricular, a través de instancias de aprendizaje y orientaciones diseñadas para favorecer la labor del docente y enriquecer las interacciones dentro de la sala de clases.

Las Bases Curriculares, como elemento articulador de la propuesta, reafirman en su concepción el sentido de contribuir al desarrollo completo e integral de los niños y niñas en sus dimensiones espiritual, ética, moral, afectiva, intelectual, artística y física mediante el cultivo de valores, conocimientos y destrezas.

La estructura de esta propuesta refleja una concepción del aprendizaje como un proceso activo, consciente, basado en las experiencias y aprendizajes previos de los alumnos y las alumnas, y desencadenado por la motivación. Para el logro de estos objetivos la propuesta pedagógica considera recursos que se relacionan con los intereses de los estudiantes y que proponen instancias de aprendizaje diversas para permitir al docente adecuarse a la realidad de su clase y para las diversas formas de aprender de los estudiantes. Se compone de tres elementos: Texto del estudiante, Guía Didáctica del Docente (GDD) y Recursos digitales complementarios (RDC).

En el modelo del Texto del estudiante, RDC y GDD, estos principios se expresan en la manera en que sus partes se organizan e interactúan. Los mismos principios que sirven para organizar las Unidades, pueden verificarse en la organización de sus distintas secciones. Por ejemplo, tanto las unidades como sus divisiones se estructuran de modo que, al comienzo los estudiantes exploran sus aprendizajes previos y proyectan el trabajo mediante la generación de metas y estrategias; durante los procesos, evalúan y reelaboran sus estrategias de forma constante; al cierre, vuelven a evaluar, definen su nivel de desarrollo y proyectan sus aprendizajes futuros.



[1] Educación democrática. En https://educaciondemocratica.wordpress.com/2013/01/14 hacer-el-mundo-digno-de-sus-hijos-pau-casals/

El aprendizaje es un proceso altamente complejo y sus definiciones varían dependiendo del contexto y de la perspectiva. En educación, el aprendizaje puede definirse como "la adquisicion y la integración de nuevos conocimientos, con el fin de poder reutilizarlos funcionalmente".

Sabemos que aprendemos a aprender; aprendemos cómo resulta más fácil la construcción del conocimiento, aprendemos a conocer lo que nos motiva, a seguir aprendiendo por placer, por necesidad o para crecer como personas. Aprendemos y desaprendemos constantemente, nuestro cerebro está siempre trabajando. Sin embargo, gracias a los estudios desarrollados a nivel internacional, se tiene la certeza de que, si bien lo cognitivo es importante, no se pueden encontrar las respuestas adecuadas para generar un buen aprendizaje si no se consideran otros campos como las competencias emocionales, y las partes del cerebro que intervienen en ellas.

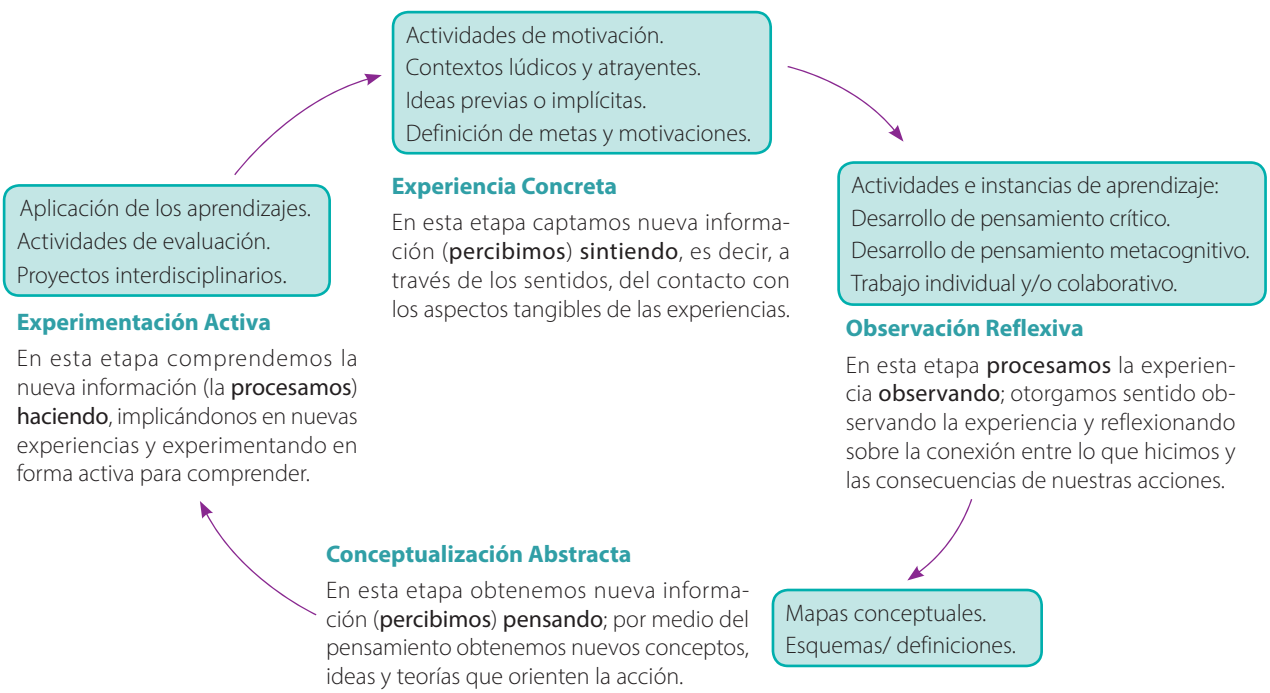
En la monografía de la OCDE *La comprensión del cerebro (2007)*[2], *se puede leer: "… lo emocional es en parte responsable del dominio cognitivo global presente en los niños y los adultos, y debemos tenerlo en cuenta como se merece… Tradicionalmente dichos estudios se han concentrado sobre los aspectos cognitivos del aprendizaje. Hemos sido negligentes al no efectuar esos análisis sobre las zonas asociadas a lo emocional y a lo afectivo, pues el papel que los mencionados aspectos desempeñan dentro de la funciones cognitivas no se reconocía."*

Ciclo del aprendizaje

Hoy en día la Neurodidáctica o Neuropedagagogía, como la denomina el neurólogo Francisco Mora [3], o Neuroeducación, como la llama el psicopedagogo Roberto Paterno, vienen a ser una suerte de eslabón que permite reunir lo que la Neurología, las Ciencias cognitivas, la Psicología del aprendizaje y la Pedagogía han intentado comprender desde siempre, es decir, cómo aprendemos, cuáles son las mejores maneras de aprender y, en consecuencia, cómo organizar las mejores maneras de enseñar. El ciclo del aprendizaje que plantea David Kolp considera cómo trabaja el cerebro en el proceso de aprendizaje. Este ciclo se basa en que el aprendizaje se origina a partir de una experiencia concreta. A partir de lo anterior, el modelo del Texto escolar considera estas fases en su estructura. Las instancias de aprendizaje han sido desarrolladas pasando por tres momentos didácticos:

Inicio /Desarrollo / Cierre

Esta estructura de trabajo se reitera en cada unidad, en las propuestas por subunidad y en el desarrollo de cada uno de los temas.



[2] OCDE (2002). Understanding the Brain: Towards a New Learning Science. OCDE. Paris.

[3] Mora, S. (2008). Fundamentos biológicos del aprendizaje. En Estilos de Aprendizaje (Facultades de Medicina). Escanero. Mora, S. y otros. Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza. España.

Articulación de la propuesta

Los componentes de la propuesta editorial: Texto del estudiante (TE), Guía Didáctica del Docente (GDD) y Recursos Digitales Complementarios (RDC) se articulan a partir de un hilo conductor que cruza los distintos momentos didácticos y establece una secuencia y progresión que da cuenta de los Objetivos de Aprendizaje (OA) y responde a sus respectivos Indicadores de Evaluación (IE).



Se organiza → **Unidades** que son:

que están construidas en base a tres momentos didácticos:

- Inicio
- Desarrollo
- Cierre

Unidad 1: Reproducción y salud

Lección 1: Crecimiento y cambios de nuestro cuerpo

Lección 2: Actividad física e higiene corporal

Lección 3: Las drogas y sus efectos

Unidad 2: Interacciones en los ecosistemas

Lección 1: ¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan?

Lección 2: Flujo de materia y energía en los ecosistemas

Unidad 3: La materia y sus cambios

Lección 1: ¿Cómo se organiza y comporta la materia?

Lección 2: ¿Calor o temperatura?

Unidad 4: La energía

Lección 1: Manifestaciones y transformaciones de energía

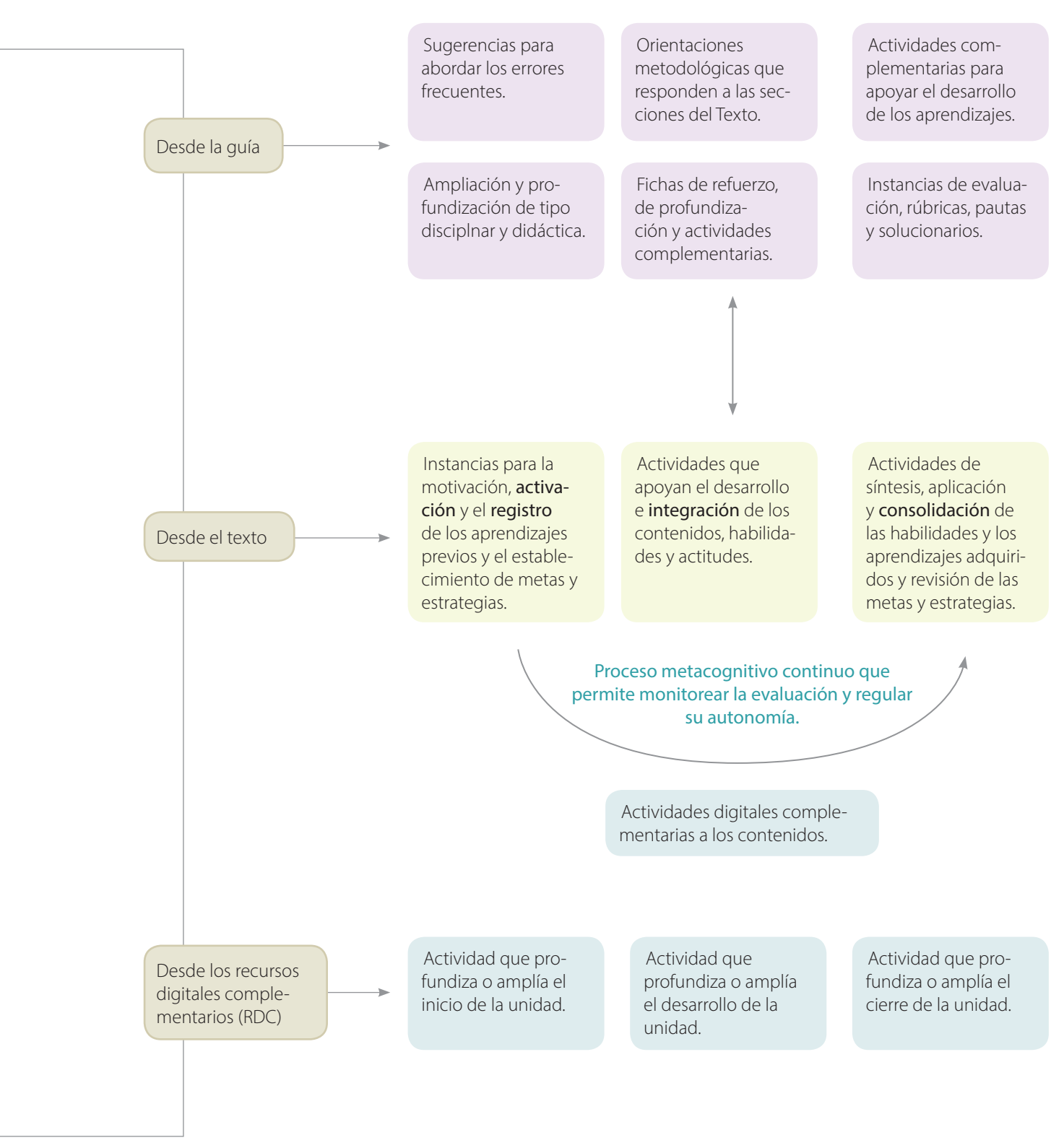
Lección 2: Recursos energéticos

Unidad 5: Las capas de la Tierra

Lección 1: Los componentes de la Tierra

Lección 2: El suelo

Para dar cuenta de los OA, las habilidades y las actitudes, en el modelo didáctico del texto y de la GDD se proponen las siguientes instancias:



Fundamentación diseño instruccional

Los distintos recursos que conforman esta propuesta buscan entregar a las profesoras y los profesores un conjunto articulado de experiencias de aprendizaje que los ayuden a desarrollar en sus estudiantes aquellos aprendizajes prescritos por el Currículum nacional. En cuanto a la asignatura de Ciencias Naturales, esta disciplina se apoya en la perspectiva epistemológica distintiva del quehacer científico y presupone la existencia de fenómenos en el entorno susceptibles de ser estudiados mediante diversas metodologías, que están consensuadas y que son sometidas a similares estándares en todo el mundo. El estudio de dichos fenómenos implica un proceso de razonamiento lógico, que incluye hipótesis, inferencias, explicaciones y conclusiones basadas en las evidencias registradas. Estos saberes se insertan en el vasto cuerpo de conocimiento que han acumulado las Ciencias Naturales a lo largo de su historia y, a su vez, se construyen en un determinado contexto cultural, social y político. La asignatura de Ciencias Naturales permite despertar en el estudiantado el asombro por conocer el mundo que lo rodea, comprenderlo y utilizar metodologías para estudiarlo. Asimismo, le otorga la posibilidad de aplicar una mirada científica a su aproximación a la naturaleza. En esta línea, la asignatura promueve una actitud de respeto hacia las pruebas o evidencias, un contacto reflexivo con el mundo natural y una actitud flexible para reconsiderar ideas carentes de sustento empírico[4].

Elementos estructurales

Ciencia, Tecnología y Sociedad, elemento transversal

Al inicio de cada lección se presentan estudios, adelantos científicos y su impacto, todo lo cual, desde el enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad), pretende constituirse en el motor que moviliza a los estudiantes a querer descubrir y explorar las temáticas que se abordarán en cada unidad, además de detectar conocimientos e ideas previas. Hodson (1992) manifiesta que uno de los principales objetivos de la enseñanza de las ciencias es la comprensión del importante papel de las interacciones CTS (incluyendo aquí las cuestiones económicas, políticas, éticas, históricas, filosóficas y sociológicas de la ciencia y la tecnología), debiendo ser este uno de los componentes esenciales de la alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. "[...] una premisa básica del movimiento CTS es que, al hacer más pertinente la ciencia para la vida cotidiana de los estudiantes, estos pueden motivarse, interesarse más por el tema y trabajar con más ahínco para dominarlo. Otro argumento a su favor es que, al darle relevancia social a la enseñanza de las ciencias, se contribuye a formar buenos ciudadanos; es decir, al concienciar a los estudiantes de los problemas sociales basados en la ciencia, estos se interesan más por la propia ciencia".[5]

Actividades de modelamiento de estrategias para el desarrollo de habilidades científicas

En cada unidad, previo al desarrollo de un *Taller de ciencias*, se ofrecen actividades a través de las cuales se modelan la o las habilidades científicas que se pretende que los estudiantes desarrollen.

En las situaciones de enseñanza y aprendizaje, como lo propuesto en las *Actividades de estrategia*, la tarea principal que debe llevar a cabo el alumnado es, en un sentido amplio, aprender antes, durante y después de participar en las distintas actividades o tareas escolares. De ahí que el aprendizaje autorregulado apunta al proceso mediante el cual los aprendices dirigen sistemática y controladamente sus pensamientos, sentimientos y acciones hacia la consecución de sus metas.

Requiere por lo tanto, de la activación y mantenimiento de cogniciones y conductas dirigidas a metas y de actividades mentales como la atención, el repaso, el uso de estrategias de

[4] Mineduc (2012). Bases curriculares Educación Básica. Disponible en: http://www.cirriculumenlineamineduc.cl/605/w3-article-14598.html

[5] Acevedo, J., Vázquez, A. y Manassero, M. (2013). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias 2 (2),* 80-111.

aprendizaje y el control de la comprensión, así como creencias sobre la autoeficacia, sobre los resultados obtenidos y el valor que se atribuye al aprendizaje (Schunk, 2000). Todo ello remite a una concepción activa del alumno-aprendiz como constructor de su propio aprendizaje, capaz de ajustar sus acciones y estrategias de forma intencional para alcanzar el éxito. Desde un punto de vista metacognitivo, el aprendizaje autorregulado requiere que el aprendiz conozca las demandas de la tarea, sus propias cualidades personales y las estrategias necesarias para realizarla. Desde esta perspectiva, las estrategias de aprendizaje se consideran planes orientados hacia la realización con éxito de las tareas, lo que incluye actividades de selección y organización de la información, repaso, integración de lo nuevo en lo dado, incremento de la significación del material y creación de un clima de trabajo adecuado.[6]

Taller de ciencias: instancia de trabajo colaborativo

En cada unidad se presenta una actividad grupal a partir de la cual se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades científicas y valoren la importancia del trabajo colaborativo; comprendiendo además que el rigor, la creatividad y la perseverancia son actitudes indispensables en el quehacer científico. A partir de contextos cercanos, se espera que el alumnado pueda aplicar lo aprendido en situaciones de la vida cotidiana, de modo tal que aprender ciencias tenga un sentido y no se constituya en un fin en sí mismo.

Lo anterior nace del hecho de que la ciencia ocupa hoy un rol protagónico en la sociedad. El conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de lo cotidiano, y se vuelve indispensable no solo para la comprensión del medio en que estamos inmersos, sino también para participar de manera fundamentada en una sociedad democrática. Es así que la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI (año 1999), auspiciada por la UNESCO, planteó que "el acceso al saber científico con fines pacíficos desde una edad muy temprana forma parte del derecho a la educación que tienen todos los hombres y mujeres, y que la enseñanza de la ciencia es fundamental para la plena realización del ser humano, para crear una capacidad científica endógena y para contar con ciudadanos activos e informados". Y proclama: "La enseñanza científica, en sentido amplio, sin discriminación y que abarque todos los niveles y modalidades, es un requisito previo esencial de la democracia y el desarrollo sostenible". (Declaración de Budapest, UNESCO-ICSU, 1999).[7]

Ciencia en construcción: carácter dinámico del conocimiento científico

En las páginas de cierre se presentan hitos relacionados con alguna temática de la unidad, que consideran tanto el punto de vista de los aportes de mujeres y hombres de ciencia, como diversos adelantos científicos y tecnológicos, con la finalidad de relevar la construcción colectiva y dinámica del conocimiento científico.

La historia de la ciencia alerta sobre la necesidad de una aproximación fenomenológica de las representaciones, concepciones y creencias: los estudiantes necesitan saber con qué y cómo se relacionan dichos modelos teórico-conceptuales y contrastarlos con situaciones de su vida cotidiana, o mejor aún con situaciones de la vida real en otros momentos de la evolución de la ciencia misma (Vidal, Solar y Quintanilla, 2007; García, 2003). Algunas propuestas para incorporar el análisis histórico en la enseñanza de las ciencias son:

» Explicar historias contextualizadas, que pueden ser utilizadas desde un punto de vista didáctico no normativo: para introducir conceptos, para motivar, para promover determinadas actitudes, para relacionar conocimientos de diferentes áreas de la ciencia, para fundamentar actividades interdisciplinares, para ayudar a concebir unitariamente la génesis del conocimiento científico de diferentes disciplinas (Quintanilla y otros, 2007).

---

[6] Barca, A., Almeida, L., Porto, A., Peralbo, M. y Brenlla, J. (2012). Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. *Anales de psicología*, 28, (3), 848-859.

[7] González, C., Martínez, M., Martínez, C., Cuevas, K. y Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafío en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos XXXV (1)*, 63-78.

» Repetir prácticas relevantes, haciendo ver cuáles eran las ideas científicas en el tiempo en que se postularon, las posibilidades de interpretación que existían y la utilidad de las mismas, superando las limitaciones de un análisis centrado en si "eran verdad o no lo eran".

» Identificar y describir instrumentos antiguos mediante láminas o esquemas obtenidos de reproducciones o de sitios en internet. Reflexionar sobre los materiales con que fueron elaborados, cómo se divulgaron, qué aportaron, las ideas que suscitaban o las polémicas que atenuaban, etc.[8]

» Dar a conocer personajes históricos que muestren los aspectos humanos de las ciencias y el conjunto de valores (individuales y sociales) en los cuales se desarrollan.

» Promover el análisis de "entramados" histórico-políticos; histórico-geográficos; histórico-sociales o histórico-económicos, que favorecieron o no el desarrollo y la divulgación de la ciencia, sus problemas, sus instrumentos, etc.

Sintetizo lo que aprendí

Al cierre de cada unidad se destacan las nociones esenciales de la unidad, y se muestra cómo estas se relacionan entre sí mediante el uso de organizadores gráficos. Siguiendo a Campos (2005), un organizador gráfico puede definirse como una representación visual y gráfica que establece relaciones jerárquicas y paralelas entre conceptos amplios e inclusivos, y otros más específicos. Los organizadores gráficos permiten trabajar con ideas, identificar los principales tópicos de un determinado contenido, organizar, gestionar y ordenar la información según su importancia, establecer relaciones jerárquicas, integrar nuevos aprendizajes, etc., todo lo cual hace que puedan ser considerados como eficaces estrategias didácticas para la adquisición del conocimiento de una manera significativa. Ausubel considera, que para que se produzca un aprendizaje considerado como significativo, es necesario establecer una vinculación lógica y una relación coherente con los conocimientos previos ya existentes en el estudiante, de modo que tenga lugar una interacción entre el nuevo conocimiento y el que él ya posee, en la cual ambos se modifican. De este modo, se concibe el aprendizaje como un proceso dinámico, activo, en el que la estructura cognitiva está constantemente en reestructuración y cuyo resultado es la determinación explícita de diferencias y similitudes entre las ideas relacionadas (Ausubel, 2002).[9]

Proyectos científicos

Como instancia de aplicación, al cierre de cada unidad, se presenta una actividad grupal basada en la metodología de proyectos.

Según Sergio Tobón, "La metodología de proyectos tiene gran valor en la educación, ya que en ella se integran aspectos fundamentales en la formación, tales como: observación de fenómenos naturales y/o sociales, análisis de documentos, consulta bibliográfica, interpretación de situaciones, construcción de instrumentos de conocimiento, desarrollo de la creatividad, afianzamiento de las competencias comunicativas y trabajo en equipo. Los proyectos estimulan la automotivación en la medida en que se relacionan con los intereses de los estudiantes y posibilitan el despliegue de la creatividad, la inventiva y la generación de ideas y acciones. Mediante esta metodología, los estudiantes toman sentido de pertenencia con su profesión, asumen retos y problemas reales de ésta y realizan actividades en equipo donde es esencial uno para todos y todos para uno. El trabajo por proyectos dentro del currículo posibilita que los estudiantes aprendan a emprender con base en la solución de problemas reales, con la facilitación metodológica y conceptual del docente y de otras personas de la comunidad. El aprendizaje se da en entornos con sentido para los estudiantes y esto promueve el aprendizaje significativo".[10]

---

8 Uribe, M., Quintanilla, M., y Solosona, N. (2010). Aplicación del modelo de Sthepen Toulmin a la evolución conceptual del sistema circulatorio: perspectivas didácticas. *Ciencia y educación,16, 1*.

9 Villalustre, L. y Del Moral, M. (2012). E-Actividades apoyadas en organizadores gráficos: aprendizaje significativo en el contexto virtual de ruralnet. *Innovación educativa, 22, 29-141*.

10 Tobón, S. (2006). Método de trabajo por proyectos. Madrid: Uninet.

Estructura de las unidades de aprendizaje

Esta estructura se basa en la presentación de una secuencia didáctica y temática que permita la construcción de aprendizajes significativos en los y las estudiantes a través de la presentación de situaciones, contextos y actividades atractivas, cercanas y desafiantes. El motor de partida será la motivación, la activación, el registro y la toma de conciencia de aprendizajes previos e ideas implícitas, ya que existe consenso en considerar el desarrollo del pensamiento metacognitivo como una de las claves para la adquisición de un pensamiento profundo y de calidad (pensamiento crítico, creativo y reflexivo). Estos procesos metacognitivos serán los responsables del monitoreo, evaluación y regulación autónoma de los aprendizajes.

La Unidad se divide en tres momentos que reflejan las etapas de cualquier acción estructurada: inicio, desarrollo y cierre. Esta secuencia permite organizar la actividad, de modo que alumnos y alumnas puedan hacerse conscientes de sus modos de aprender, de sus progresos y de sus dificultades, revisando constantemente el proceso. De esta forma, el trabajo de la Unidad se articula como una verdadera experiencia formadora.

Inicio de unidad TE

La Unidad comienza con distintos recursos gráficos y actividades asociadas a ellos, que buscan motivar a los estudiantes y activar sus aprendizajes, generando curiosidad y compromiso. En este momento, alumnas y alumnos son invitados a mirar atrás y buscar, en sus **experiencias** y sus aprendizajes, cuáles pueden ser pertinentes para relacionarse de forma significativa con los temas y aprendizajes de la Unidad. Al mismo tiempo, se los motiva a mirar adelante, a proyectar cómo enfrentarán el trabajo de la Unidad, generando **metas** y **estrategias**.





GDD

Para apoyar el inicio de la Unidad, la GDD incluye recursos y actividades especialmente diseñados para la motivación, la evaluación y la activación de aprendizajes previos, como:

- Orientaciones al docente.
- Actividades complementarias.
- Sugerencias de evaluación.

RDC

En esta fase, el RDC apoya desde las posibilidades multimediales del entorno digital el inicio de la experiencia de aprendizaje.

- Situaciones multimodales que contextualizan el trabajo.
- Actividades complementarias, enfocadas a habilidades, conocimientos y actitudes.



Desarrollo de unidad TE

Cada unidad se subdivide en lecciones, y estas a su vez en temas. El desarrollo de la Unidad comprende diversas experiencias de aprendizaje, que se organizan en distintos tipos de página que abordan los diferentes aspectos de la asignatura.

Al igual que en la Unidad completa, cada una de sus principales divisiones se organiza en una estructura de tres momentos didácticos. De esta manera, se busca formar hábitos metacognitivos en los estudiantes, de modo que puedan adueñarse de sus capacidades, generando y monitoreando sus estrategias.

GDD

Proporciona un conjunto de recursos didácticos y disciplinares, y de actividades complementarias, orientados al desarrollo de nuevos aprendizajes:

- Planificación de la lección.
- Orientaciones al docente.
- Actividades complementarias.
- Ventanas de profundización.
- Instrumentos de evaluación.

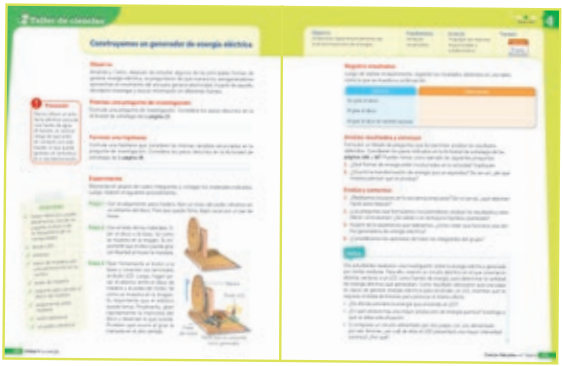
RDC

En esta fase, el RDC apoya desde las posibilidades propias del entorno digital la profundización o refuerzo de los nuevos aprendizajes.

- Situaciones multimodales que contextualizan el trabajo.
- Actividades complementarias, enfocadas a habilidades, conocimientos y actitudes.

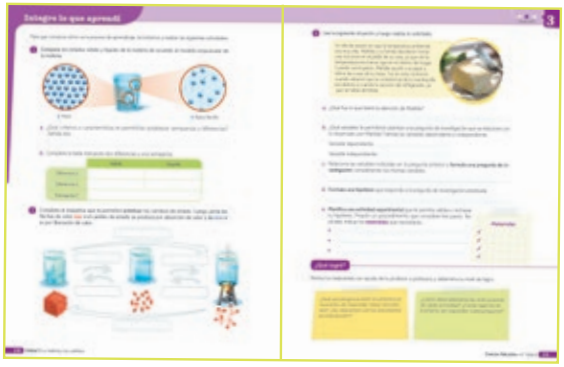


Cada lección se inicia con una lectura científica, cuya finalidad es permitir el reconocimiento de ideas previas y aproximarse a los nuevos conceptos.



Articulado al desarrollo del contenido, se presentan actividades aplicadas, como el *Taller de ciencias* y las *Actividades de estrategia*.

La sección *Integro lo que aprendí* es una oportunidad para que los estudiantes evalúen cómo han incorporado los nuevos aprendizajes.



Cierre de unidad TE

Se presentan recursos y actividades enfocadas principalmente a analizar, aplicar y crear a partir de los aprendizajes de la Unidad. Este conjunto de elementos se presenta contextualizado y su propósito es que los estudiantes evalúen sus niveles de desempeño en habilidades, conocimientos y actitudes.

También se entregan espacios para la síntesis de los aprendizajes de la Unidad y para una reflexión sobre su proceso de aprendizaje, mediante la determinación de cómo resultó la aplicación de sus estrategias y cómo pueden mejorarlas.

GDD

Para el cierre, la GDD entrega un conjunto de recursos didácticos y disciplinares, orientados a la consolidación de los aprendizajes. Por ejemplo:

- Orientaciones al docente.
- Ventanas de profundización.
- Actividades complementarias fotocopiables.
- Instrumentos de evaluación fotocopiables.

RDC

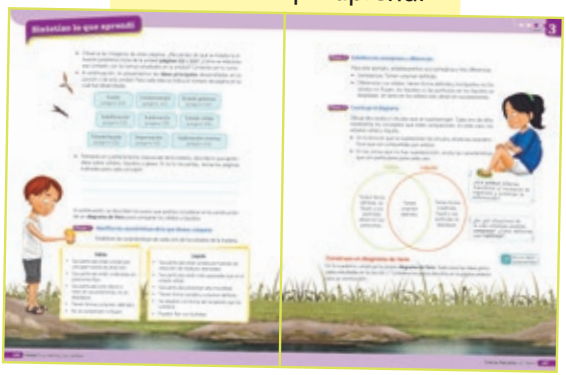
En esta fase, el RDC apoya desde las posibilidades propias del entorno digital la síntesis y la consolidación de nuevos aprendizajes.

- Situaciones multimodales que contextualizan el trabajo.
- Actividades complementarias, enfocadas a habilidades, conocimientos y actitudes.

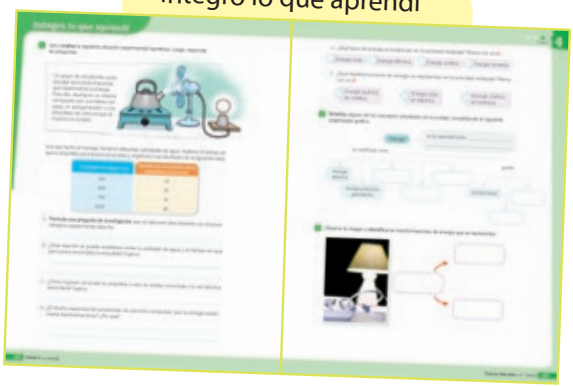
Ciencia en construcción



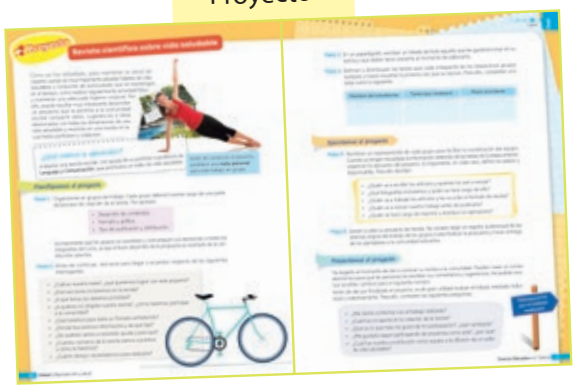
Sintetizo lo que aprendí



Integro lo que aprendí



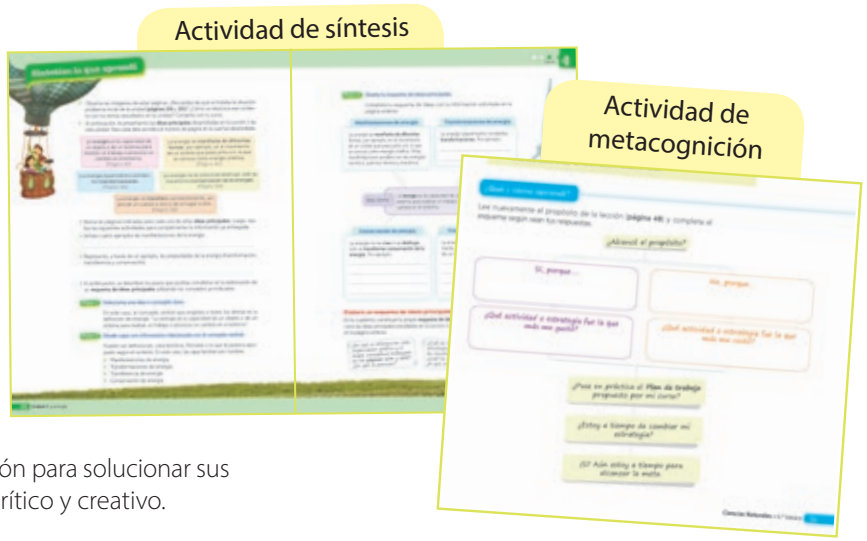
Proyecto



Elementos clave de la propuesta

a. Aprendizaje significativo: ¿Por qué aprender a pensar?

Las estrategias de pensamiento pretenden de forma sistemática y eficaz fomentar el aprendizaje significativo, la auténtica comprensión a través del pensamiento profundo, y la aplicación o transferencia de los conocimientos y del pensamiento a la vida.



Se trata de uno de los cambios más significativos del enfoque educativo del siglo XXI. Según este planteamiento, el estudiante deja de ser un mero receptor pasivo y se convierte en un agente dinámico que busca, procesa y utiliza la información para solucionar sus problemas mediante el pensamiento crítico y creativo.

Estrategias de aprendizaje

Son un conjunto de procesos, herramientas, destrezas y hábitos de pensamiento, es decir, distintas formas de mejorar el proceso de pensar. La propuesta considera la utilización de una serie de estrategias. A continuación se incluyen algunos ejemplos de organizadores visuales, faros del pensamiento y metacognición, que corresponden a las tres fases del proceso de aprendizaje significativo: la organización de la información o de las ideas, su profundización y la autorregulación, respectivamente, para ser utilizados de forma transversal a lo largo del año.

Organizadores visuales	Metacognición
Los organizadores visuales son estrategias o herramientas que nos permiten ordenar espacialmente las informaciones, ideas, conocimientos o pensamientos sobre las que trabajamos o que son objeto de nuestro proceso de aprendizaje. Son eficaces, en especial, para los estudiantes que aprenden mejor de manera visual. Se pueden utilizar para acompañar explicaciones orales, para sintetizar lo trabajado, para investigar o reflexionar.	La metacognición tiene como objetivo el conocimiento profundo de qué sabemos y cómo lo hemos aprendido, para mantener las estrategias que nos funcionan y detectar cuáles deberíamos modificar. Es la capacidad de autorregularnos en la competencia de aprender a aprender, para conseguir una mayor autonomía en el proceso de aprendizaje. Su práctica constante favorece: » el aprender de la experiencia consolidando los modos de actuar exitosos y descartar los que no funcionan.; » corroborar lo que se conoce y la forma en que se ha aprendido; » la transferencia a la vista cotidiana de los conocimientos adquiridos , porque la práctica de la metacognición permite distanciarse del contenido concreto y poner foco en las estrategias de pensamiento y su valor. Es deseable disponer al final de cada actividad de unos minutos para pensar sobre los procesos de aprendizaje.
En el siguiente enlace puede descargar explicaciones y ejemplo de **mapas conceptuales, mapas mentales, cronogramas** que puede utilizar a lo largo del texto. http://codigos.auladigital.cl. Ingresando el código 16GN6B014A	En el siguiente enlace puede descargar explicaciones y ejemplos de estrategias como el **Diario de pensar; Pensaba, pienso; Pregunta estrella; Pasos reflexionados; Qué aprendo, para qué; Mente dispuesta.** http://codigos.auladigital.cl. Ingresando el código 16GN6B014B

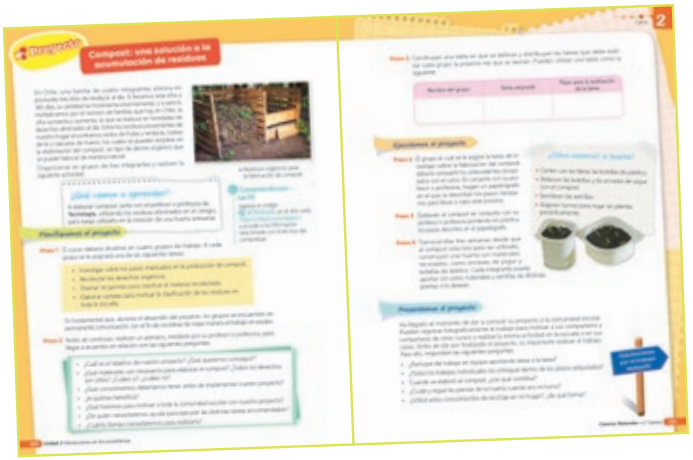
b. Aprendizaje colaborativo

Ante la diversidad con la que se encuentra en el aula, el aprendizaje cooperativo es una fórmula mediante la cual todos los estudiantes puedan participar y aprender en los mismos escenarios educativos, independientemente de sus características cognitivas, afectivas y sociales.

El aprendizaje cooperativo es una metodología cuyo objetivo es la construcción de conocimiento y la adquisición de competencias y habilidades sociales. Fomenta valores como la tolerancia, el respeto y la igualdad. Se basa en el trabajo en equipo y, según Spencer Kagan, promueve la responsabilidad individual, la interdependencia positiva con iguales, la interacción simultánea y la participación igualitaria.

El aprendizaje cooperativo constituye una metodología que se deriva de los aportes de autores de gran prestigio en el ámbito de la educación y la psicología, tales como Piaget, Vygotski o Ausubel, entre otros. Son muchos los teóricos que defienden que la formación del alumnado no debe reducirse al desarrollo de sus capacidades intelectuales, sino que es imprescindible atender a su desarrollo integral como personas. Investigadores como Vygotski, Bruner o los hermanos Johnson basan sus teorías en la importancia que tienen la mediación social y el lenguaje como mecanismos de desarrollo y de aprendizaje. Si consideramos que nuestra sociedad es cada vez más diversa, conformada por gente de distintos orígenes culturales, con diferentes intereses y maneras de ver el mundo, el respeto por la diferencia debe ser un valor esencial para una buena convivencia.

Por tanto, el aprendizaje cooperativo valora de forma positiva la heterogeneidad de los estudiantes, convirtiéndola en un recurso de aprendizaje. Todo ello está en consonancia con el deseo de una sociedad más equitativa, democrática e inclusiva.


Proyecto
Compost: una solución a la acumulación de residuos

Algunas de las características que se necesita considerar para que una actividad sea realmente cooperativa son:

a. el clima de aula;

b. la creación de los equipos;

c. normas de funcionamiento;

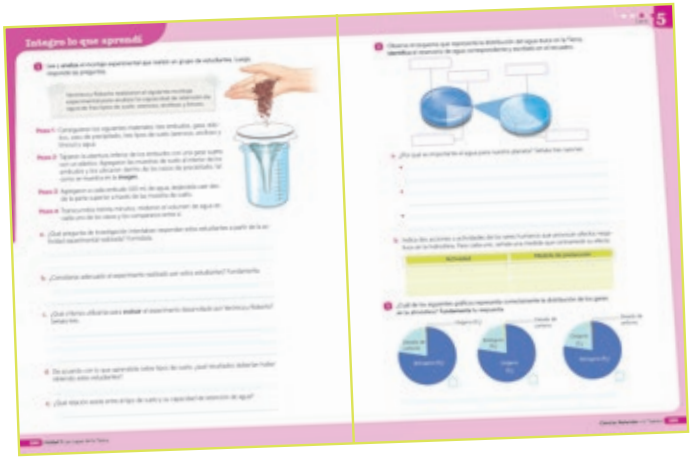
En el Texto se proponen de forma integrada actividades que propician el trabajo colaborativo y que son apoyadas desde la GDD con orientaciones y pautas de evaluación que permiten a los estudiantes ir mejorando sus competencias. A continuación se proponen algunas orientaciones o alternativas para enriquecer y potenciar las actividades propuestas.

Estructuras cooperativas	Actividad de clima y cohesión de equipo	Instrumento de evaluación
Alternativas de organización de los equipos de trabajo. Puede descargar un ejemplo y material imprimible en: http://codigos.auladigital.cl. Ingresando el código 16GN6B015A	Puede descargar un ejemplo y material imprimible en: http://codigos.auladigital.cl. Ingresando el código 16GN6B015B	Normas de funcionamiento. Habilidades sociales y actitudes a poner en juego. Puede descargar un ejemplo y material imprimible en: http://codigos.auladigital.cl. Ingresando el código 16GN6B015C

Bibliografía.
Kagan, S. (2001). "Kagan Structures and Learning Together. What is the Difference?", Kagan on line Magazine www.kaganonline.com/KaganClub/FreeArticles.html.

c. Evaluación para el aprendizaje

La propuesta didáctica concibe la evaluación en función del aprendizaje, en otras palabras, como un medio y no como un fin. En consonancia con los principios antes mencionados, las actividades de evaluación se presentan contextualizadas en situaciones problema y apuntan a habilidades superiores. Su objetivo es entregar, a estudiantes y docentes, información útil para la mejora de las prácticas y el logro cabal de los aprendizajes. Para esto, proveen de instrumentos que explicitan los indicadores que les permitirán conocer sus niveles de logro. Este trabajo se entrecruza con el proceso de reflexión metacognitiva antes descrito, ya que, estrictamente se trata de un mismo proceso.



Si decimos que se trata de un proceso es porque es posible distinguir una secuencia de acciones que debería ser constitutiva de la evaluación para el aprendizaje. Estas son:

"Búsqueda de indicios: ya sea a través de la observación o de ciertas formas de medición se obtiene información […] de modo no caprichoso sino sistemático y planificado […].

Forma de registro y análisis: a través de un conjunto variado de instrumentos se registran estos indicios, este conjunto de información que permitirá llevar a cabo la tarea de evaluación […].

Criterios: elementos a partir de los cuales se puede establecer la comparación respecto del objeto de evaluación o algunas de sus características […].

Juicio de valor: íntimamente vinculado con el anterior, pero constituyendo el componente distintivo de todo proceso de evaluación se encuentra la acción de juzgar, de emitir o formular juicios de valor […].

Toma de decisiones: por último la toma de decisiones es un componente inherente al proceso de evaluación y que lo diferencia de otro tipo de indagación sistemática. Las acciones evaluativas cobran sentido en tanto soporte para la toma de decisiones […]".[11]

Estas etapas pueden constituirse en una forma de definir la evaluación, pero su adecuada aplicación requiere algunas precisiones. La definición de criterios es una actividad que implica ciertos riesgos: por un lado, caer en un normativismo que atente contra la motivación de los estudiantes y, por otro, renunciar a la elaboración de criterios en nombre de una aproximación más intuitiva. Consideramos que ambos riesgos deben ser evitados y en este sentido recomendamos enfáticamente poner en común con el estudiantado los instrumentos y criterios de evaluación desde el comienzo de las actividades.

En cuanto a los juicios de valor, es fundamental no perder de vista que generan impacto emocional e inciden en la motivación de los estudiantes. Para evitar la carga negativa que pueden arrastrar los juicos, además de tener criterios claros y comunes, es necesario "desmitificar el error", pues sin este elemento el aprendizaje es imposible. En este sentido, puede decirse que: "Estas elecciones equivocadas se llaman adecuadamente 'error' cuando son de tal clase que puedan proporcionar al organismo una información que contribuya a su futura destreza" . Si se comprende que el "error", por definición, es condición necesaria del aprendizaje, se entenderá la importancia de formar juicios razonablemente fundados. En el conjunto de recursos que conforman la propuesta se ha optado por preferir conceptos con un impacto emocional menor, como "problema" o "inadecuación".

[11] Ministerio de Educación. (2006). *Evaluación Para el Aprendizaje: Enfoque y materiales prácticos para lograr que sus estudiantes aprendan más y mejor*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

d. Motivación para el aprendizaje

"Motivación" y "emoción" son términos estrechamente ligados. Estas palabras derivan del verbo latino moveré que significa 'moverse', 'poner en movimiento', 'estar listo para la acción'. La motivación es lo que nos impulsa a actuar para conseguir un objetivo, un estado interno que excita, dirige y sostiene el comportamiento.

En el ámbito escolar se entiende que la motivación es un proceso interno que activa, dirige y mantiene una conducta hacia un aprendizaje concreto y en el que participan, obviamente, variables biológicas, psicológicas, de personalidad, sociales y cognitivas. El desarrollo y equilibrio de estos procesos favorecerá una motivación intrínseca, gracias a la cual los alumnos y las alumnas podrán presentar un conducta positiva frente al aprendizaje sin necesidad de recurrir a la motivación extrínseca relacionada con refuerzos exteriores, recompensas, castigos, notas, etc.

La motivación es crucial para el aprendizaje exitoso y se encuentra vinculada muy de cerca con la comprensión y las emociones. La motivación puede ser descrita como la fuerza resultante de los componentes emocionales y refleja hasta dónde está preparado un organismo para actuar física y mentalmente de una manera focalizada. De acuerdo con esto, la motivación está íntimamente relacionada con las emociones, ya que estas últimas constituyen la forma en que el cerebro evalúa si actuar o no sobre las cosas. Por lo tanto, es posible formular la hipótesis de que los sistemas emocionales crean motivación. Las emociones y las motivaciones son los verdaderos impulsores de cualquier aprendizaje humano.

El profesor o la profesora deberían controlar el estado de ánimo de sus estudiantes, puesto que este va a ser determinante en la motivación, en la elaboración de contenidos docentes, en la comprensión y en la ejecución de los mismos. El cerebro dispone de un sistema muy bueno de motivación que consiste en la búsqueda de novedades; el niño o la niña se motivan si tiene nuevos estímulos que explorar o conocer. En un ambiente aburrido, estable, sin contrastes, anodino, el cerebro del niño o niña se vuelve pasivo por falta de motivación. Por el contrario, en un ambiente enriquecido, lleno de estímulos y con perspectivas de futuro, el cerebro se activa enormemente.

Pero los estados de motivación y desmotivación no son permanentes, por lo que durante un día de clase, los estudiantes pueden pasar por varios estados sucesivos. Según Jensen (2004)[12], puede haber tres razones diferentes por las que el alumnado no está motivado temporalmente:

1. Las asociaciones del pasado, que le pueden provocar un estado negativo o apático. La memoria emocional es asociativa y puede dispararse ante un determinado estímulo que recuerde una situación negativa.
2. Estilos de enseñanza poco o nada participativos, carencia de recursos, temperatura inadecuada, etc.
3. Falta de objetivos claramente definidos o creencias limitantes respecto de su aprendizaje, lo cual no les permite activar la parte izquierda de la corteza frontal, asociada a las emociones positivas.

Podemos recomendar cinco estrategias que propone Jensen (2004) para ayudar a los alumnos y las alumnas a motivarse.

1. **Eliminar la amenaza.** Es importante que el o la docente descubra y neutralice los problemas que pueden existir en el aula y ser percibidos por los y las estudiantes como amenazas.
2. **Fijar objetivos.** Estos deben ser conocidos por los estudiantes y relacionados con sus vidas e intereses.
3. **Influir positivamente.** Es necesario influir sobre las creencias de alumnos y alumnas respecto a sí mismos y sus capacidades, para desarrollar su autoconfianza.
4. **Gestionar sus emociones.** Se debe enseñar la regulación emocional; también puede promoverse mediante el trabajo de rituales, celebraciones, movimiento, etcétera.
5. **Generar un proceso de retroinformación continua.** Tanto si se da entre docentes y estudiantes, como entre compañeros y compañeras, el *feedback* enriquece la experiencia de aprendizaje.

[12] Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje: Competencias e implicaciones educativas*. Madrid: Narcea.

Visión global Tomo I

Unidad 1: Reproducción y salud.			
Hilo conductor: Gran idea de la ciencias n.° 3: La información genética es transmitida de una generación de organismos a la siguiente generación.			**Tiempo estimado:** 32 horas pedagógicas.
Lecciones	Objetivo de Aprendizaje (OA)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)	Habilidades
Lección 1: Crecimiento y cambios de nuestro cuerpo	» Identificar y describir las funciones de las principales estructuras del sistema reproductor humano femenino y masculino. » Describir y comparar los cambios que se producen en la pubertad en mujeres y hombres, reconociéndola, como una etapa del desarrollo humano.	» Favorecer el desarrollo físico personal y el autocuidado, en el contexto de la valoración de la vida y el propio cuerpo, mediante hábitos de higiene, prevención de riesgos y hábitos de vida saludable. » Adquirir un sentido positivo ante la vida, una sana autoestima y confianza en sí mismo, basada en el conocimiento personal, tanto de sus potencialidades como de sus limitaciones. » Aprender la importancia social, afectiva y espiritual de la familia para el desarrollo integral de cada uno de sus miembros de toda la sociedad. » Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos y criterios. » Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.	» Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de esta, fundamentándolos. » Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales y no experimentales de manera independiente. » Medir y registrar datos en forma precisa con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida, identificando patrones simples y usando las TIC cuando corresponda. » Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones. » Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC, informes, entre otros.
Lección 2: Actividad física e higiene corporal	» Reconocer los beneficios de realizar actividad física en forma regular y de cuidar la higiene corporal en el período de la pubertad.		
Lección 3: Las drogas y sus efectos	» Investigar y comunicar los efectos nocivos de algunas drogas para la salud, proponiendo conductas de protección.		

Unidad 2: Interacciones en los ecosistemas			
Hilo conductor: Gran idea de la ciencia n.° 1: Los organismos requieren de suministro de energía y de materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que compiten con otros organismos.			**Tiempo estimado:** 30 horas pedagógicas.
Lecciones	Objetivo de Aprendizaje (OA)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)	Habilidades
Lección 1: ¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan?	» Explicar, a partir de una investigación experimental, los requerimientos de agua, dióxido de carbono y energía lumínica para la producción de azúcar y liberación de oxígeno en la fotosíntesis, comunicando sus resultados y los aportes de científicos en este campo a través del tiempo.	» Organizar, clasificar, analizar, interpretar y sintetizar la información y establecer relaciones entre las distintas asignaturas del aprendizaje. » Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano. » Demostrar interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento. » Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua. » Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.	» Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de esta, fundamentándolos. » Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales de manera independiente. » Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones.
Lección 2: Flujo de materia y energía en los ecosistemas	» Representar, por medio de modelos, la transferencia de energía y materia desde los organismos fotosintéticos a otros seres vivos por medio de cadenas y redes alimentarias en diferentes ecosistemas. » Analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimentarias.		

Unidad 3: La materia y sus cambios			
Hilo conductor: Gran idea de la ciencias n.° 5: Todo material en el universo está compuesto de partículas muy pequeñas.			**Tiempo estimado:** 30 horas pedagógicas.
Lecciones	Objetivo de Aprendizaje (OA)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)	Habilidades
Lección 1: ¿Cómo se organiza y comporta la materia?	» Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso. » Demostrar, mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.	» Organizar, clasificar, analizar, interpretar y sintetizar la información y establecer relaciones entre las distintas asignaturas del aprendizaje. » Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos e ideas. » Diseñar, planificar y realizar proyectos. » Demostrar interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento. » Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua. » Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.	» Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de esta, fundamentándolos. » Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales y no experimentales de manera independiente. » Medir y registrar datos en forma precisa con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida, identificando patrones simples y usando las TIC cuando corresponda. » Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones. » Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC, informes, entre otros.
Lección 2: ¿Calor o temperatura?	» Diferenciar entre calor y temperatura, considerando que el calor es una forma de energía y la temperatura es una medida de lo caliente de un objeto. » Demostrar, por medio de la investigación experimental, que el calor fluye de un objeto caliente a uno frío hasta que ambos alcanzan la misma temperatura.		

<table>
<tr><th colspan="4">Unidad 4: La energía</th></tr>
<tr><td colspan="3">Hilo conductor: Gran idea de la ciencia n.° 6: La cantidad de energía del universo permanece constante.</td><td>Tiempo estimado: 30 horas pedagógicas.</td></tr>
<tr><th>Lecciones</th><th>Objetivo de Aprendizaje (OA)</th><th>Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)</th><th>Habilidades</th></tr>
<tr><td>Lección 1:
Manifestaciones y transformaciones de la energía</td><td>» Explicar que la energía es necesaria para que los objetos cambien y los seres vivos realicen sus procesos vitales y que la mayoría de los recursos energéticos proviene directa o indirectamente del Sol, dando ejemplos de ello.
» Investigar en forma experimental la transformación de la energía de una forma a otra, dando ejemplos y comunicando sus conclusiones.</td><td rowspan="2">» Identificar, procesar y sintetizar información de diversas fuentes y organizar la información relevante acerca de un tópico o problema.
» Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos y criterios.
» Diseñar, planificar y realizar proyectos.
» Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.
» Demostrar interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.
» Practicar la iniciativa personal, la creatividad y el espíritu emprendedor en los ámbitos personal, escolar y comunitario.
» Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.
» Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.
» Utilizar aplicaciones para presentar, representar, analizar y modelar información y situaciones, comunicar ideas y argumentos, comprender y resolver problemas de manera eficiente y efectiva, aprovechando múltiples medios (texto, imagen, audio y video).</td><td rowspan="2">» Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de esta, fundamentándolos.
» Seleccionar materiales e instrumentos, usándolos de manera segura y adecuada identificando los riesgos potenciales.
» Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones.
» Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC, informes, entre otros.</td></tr>
<tr><td>Lección 2:
Recursos energéticos</td><td>» Explicar que la energía es necesaria para que los objetos cambien y los seres vivos realicen sus procesos vitales y que la mayoría de los recursos energéticos proviene directa o indirectamente del Sol, dando ejemplos de ello.
» Clasificar los recursos naturales energéticos en no renovables y renovables y proponer medidas para el uso responsable de la energía.</td></tr>
</table>

Unidad 5: Las capas de la Tierra			
Hilo conductor: Gran idea de la ciencia n.° 8: Tanto la composición de la Tierra como su atmósfera cambian a través del tiempo y tienen las condiciones necesarias para la vida.			**Tiempo estimado:** 30 horas pedagógicas.
Lecciones	Objetivo de Aprendizaje (OA)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)	Habilidades
Lección 1: Los componentes de la Tierra	» Describir las características de las capas de la Tierra (atmósfera, litosfera e hidrosfera) que posibilitan el desarrollo de la vida y proveen recursos para el ser humano, y proponer medidas de protección de dichas capas.	» Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano. » Diseñar, planificar y realizar proyectos. » Identificar, procesar y sintetizar información de diversas fuentes y organizar la información relevante acerca de un tópico o problema. » Valorar la vida en sociedad como una dimensión esencial del crecimiento de la persona, y actuar de acuerdo con valores y normas de convivencia cívica, pacífica y democrática, conociendo sus derechos y responsabilidades, y asumiendo compromisos consigo mismo y con los otros. » Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua. » Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.	» Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de ésta, fundamentándolos. » Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales y no experimentales de manera independiente. » Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones. » Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC, informes, entre otros. » Reflexionar, comunicar y proponer mejoras en sus investigaciones, identificando errores y aspectos a mejorar en sus procedimientos.
Lección 2: El suelo	» Investigar experimentalmente la formación del suelo, sus propiedades (como color, textura y capacidad de retención de agua) y la importancia de protegerlo de la contaminación, comunicando sus resultados. » Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas.		

CIENCIAS NATURALES

TEXTO DEL ESTUDIANTE

6° básico

Karla Morales Aedo

Licenciada en Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales
Profesora de Biología y Ciencias Naturales
Universidad Metropolitana de Ciencias de Educación

Magíster(c) en Pedagogía Universidad Alberto Hurtado

Patricia Ortiz Gutiérrez

Licenciada en Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales
Profesora de Biología y Ciencias Naturales
Universidad Metropolitana de Ciencias de Educación

Magíster en Ciencias de la Educación mención en Currículum y Evaluación, Universidad Mayor

Sonia Valdebenito Cordovez

Licenciado en Educación Química y Biología
Profesora de Estado en Química, Biología y Ciencias Naturales, Universidad de Santiago de Chile

Magíster en Educación mención en Gestión Educacional
Universidad de Santiago

El Texto del estudiante **Ciencias Naturales 6.° básico** es una creación del Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM, Chile

Dirección editorial
Arlette Sandoval Espinoza

Coordinación Área Ciencias
Andrea Tenreiro Bustamante

Edición
Patricia Ortiz Gutiérrez

Asistente de edición
Teresa Martínez Peralta

Autoría
Karla Morales Aedo
Patricia Ortiz Gutiérrez
Sonia Valdebenito Cordovez

Consultoría
Jorge Alvarado López
Susana Flores Gálvez
José Luis Rojas Olavarría

Asesoría pedagógica
Guadalupe Álvarez Pereira

Corrección de estilo y prueba
Alejandro Cisternas Ulloa
Víctor Navas Flores

Dirección de arte
Carmen Robles Sepúlveda

Coordinación de diseño
Gabriela de la Fuente Garfias

Diseño de portada
Estudio SM

Diseño y diagramación
Katherine González Fernández

Ilustraciones
Carlos Ossandón Yáñez
Omar Galindo Durán

Fotografías
Archivos fotográficos SM
Shutterstock
Latinstock

Jefatura de producción
Andrea Carrasco Zavala

Autorizada su circulación por resolución N° 001 del 2 de enero de 2017 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado. La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el Art. 2°, letra g) del DFLN N° 83 de 1979 del MInisterio de Relaciones Exteriores.

Este texto corresponde al Sexto año de Educación Básica y ha sido elaborado conforme al Decreto Supremo N° 439/2012, del Ministerio de Educación de Chile.
©2016 – Ediciones SM Chile S.A. – Coyancura 2283 piso 2 – Providencia
ISBN: 978-956-363-203-3 / Depósito legal: 273468
Se terminó de imprimir esta edición de 231.000 ejemplares en el mes de enero del año 2017. Impreso por A Impresores.
Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución en ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público

¡Bienvenido y bienvenida a 6.° básico!

Comienzas un año en el que te queremos proponer muchos desafíos. Esperamos que seas protagonista de tu aprendizaje y que disfrutes usando tu texto para aprender, descubrir y desarrollar tus habilidades y actitudes.

Te invitamos a percibir el maravilloso mundo de las Ciencias Naturales, disciplina que está presente en tu vida cotidiana, a través de la cual podrás…

- Descubrir, explorar y comprender el mundo que te rodea utilizando tus sentidos.
- Explicar fenómenos de la naturaleza desarrollando actividades experimentales y procedimentales.
- Encontrar respuestas y soluciones a problemas cotidianos que surgen en tu entorno y a formular nuevas interrogantes.
- Valorar el trabajo de mujeres y hombres de ciencia, cuyas investigaciones han generado avances científicos y tecnológicos que mejoran nuestra vida.
- Trabajar de manera colaborativa con tus compañeros y compañeras, dando tu opinión y aportando con nuevas ideas.
- Apreciar la importancia del cuidado de tu entorno natural y mantener conductas de protección del medio ambiente.

Índice

La ruta del aprendizaje 6
Señales en la ruta 8
Científicas y científicos destacados 10

1 Un viaje por mi vida

Reproducción y salud

Inicio de unidad 12

Lección 1 Crecimiento y cambios en nuestro cuerpo 18
Etapas del desarrollo humano 19
Sistemas reproductores 24
Integro lo que aprendí 30

Lección 2 Actividad física e higiene corporal 32
Importancia de la actividad física 33
¿Por qué es importante mantener una adecuada higiene corporal? 37
Taller de ciencias
Microorganismos en tus manos 42
Integro lo que aprendí 46

Lección 3 Las drogas y sus efectos 48
¿Cómo el consumo de drogas afecta a las personas? 49
Integro lo que aprendí 54

Ciencia en construcción 56
Sintetizo lo que aprendí 58
Integro lo que aprendí 60
Proyecto
Revista científica sobre vida saludable 64

2 La introducción de especies, ¿cómo afecta a nuestro ecosistema?

Interacciones en los ecosistemas

Inicio de unidad 66

Lección 1 ¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan? 72
Organismos autótrofos y heterótrofos 73
Requerimientos y productos de la fotosíntesis 76
Taller de ciencias
Los requerimientos de la fotosíntesis 78
Integro lo que aprendí 84

Lección 2 Flujo de materia y energía en los ecosistemas 86
Relaciones entre los seres vivos 87
Efectos de las actividades humanas sobre el equilibrio ecológico 94
Integro lo que aprendí 100

Ciencia en construcción 102
Sintetizo lo que aprendí 104
Integro lo que aprendí 106
Proyecto
Compost: una solución a la acumulación de residuos 110

3 ¿Qué ocurre con el agua cuando cambia la temperatura?

La materia y sus cambios

Inicio de unidad 112

Lección 1 ¿Cómo se organiza y comporta la materia? 118
Modelo corpuscular de la materia 119
Los cambios de estado de la materia 122
Integro lo que aprendí 130

Lección 2 ¿Calor o temperatura? 132
¿Son lo mismo el calor y la temperatura? 133
Temperatura y cambios de estado 136
Taller de ciencias
Calentamiento del agua 138
Integro lo que aprendí 142

Ciencia en construcción 144
Sintetizo lo que aprendí 146
Integro lo que aprendí 148
Proyecto
Pequeños invernaderos con materiales reciclables 152



4 Centrales eólicas: ¿una solución o un problema para el medio ambiente?

La energía

Inicio de unidad 154

Lección 1 Manifestación y transformaciones de la energía 160
- ¿Qué es la energía y cómo se manifiesta? 161
- Propiedades de la energía 164
- Taller de ciencias
  Construyamos un generador de energía eléctrica 170
- Integro lo que aprendí 174

Lección 2 Recursos energéticos 176
- El sol: una fuente esencial de energía 177
- Los recursos energéticos de Chile 180
- Integro lo que aprendí 188

Ciencia en construcción 190
Sintetizo lo que aprendí 192
Integro lo que aprendí 194
Proyecto
Reducir el consumo de energía eléctrica: una forma de cuidar el medio ambiente 198

5 Un recorrido por la Tierra

Las capas de la Tierra

Inicio de unidad 200

Lección 1 Los componentes de la Tierra 206
- La atmósfera 207
- La hidrosfera 212
- La litosfera 217
- Integro lo que aprendí 220

Lección 2 El suelo 222
- Composición del suelo 223
- Erosión 231
- Taller de ciencias
  La erosión de los suelos 234
- Integro lo que aprendí 238

Ciencia en construcción 240
Sintetizo lo que aprendí 242
Integro lo que aprendí 244
Proyecto
Campaña de reciclaje 248

Glosario 250
Bibliografía 254
Webgrafía 255



La ruta del aprendizaje

Aprender forma parte de tu vida en todo momento, no solo en el colegio, sino también en tu casa, cuando juegas y cuando compartes con otros. Se trata de un proceso constante. Por eso, si estás atento a él, podrás sacarle el mayor provecho.

A continuación, te presentamos una secuencia de preguntas que te ayudarán a conocer tu propia manera de aprender y mejorarla. Utilízalas al enfrentarte a un nuevo desafío, actividad o tema.

¿Qué preguntas debes plantearte para aprender?

Al iniciar un tema

- ¿Qué sé sobre este tema?
- ¿Con qué lo puedo relacionar?
- ¿Cómo puedo explicar lo que sé?

- ¿Qué me gustaría aprender?
- ¿Cómo me gustaría aprenderlo?
- ¿Qué actitudes debería poner en práctica para alcanzar mis metas?

- ¿Por qué es importante aprender sobre este tema?
- ¿Qué inquietudes tengo y me gustaría resolver al estudiar?

Durante el desarrollo del tema

¿Con cuál de mis conocimientos previos se relaciona lo que estoy aprendiendo?

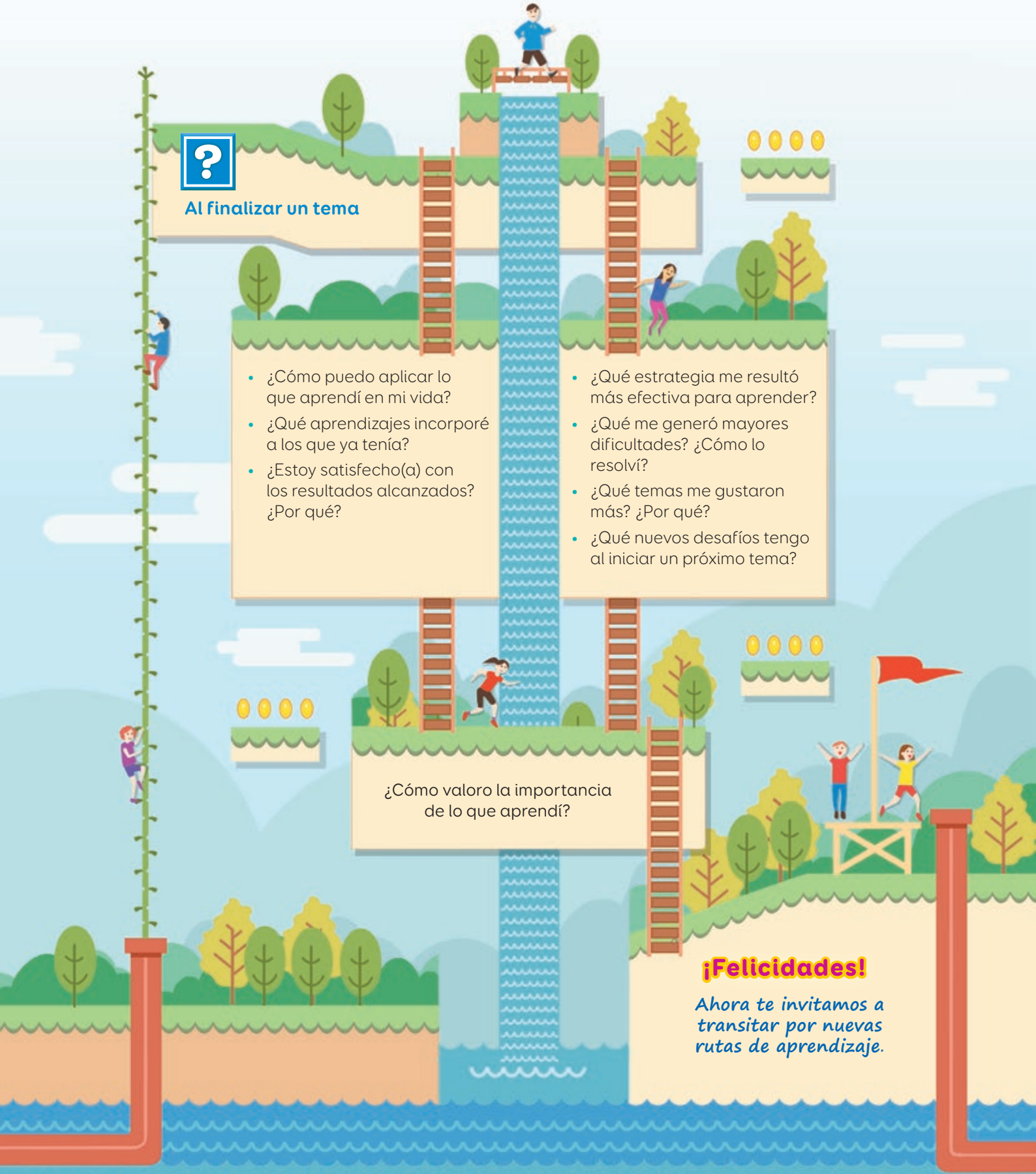
¿Hay algún tema que no estoy comprendiendo?

Sí

- ¿Qué puedo hacer?
- ¿Dónde puedo encontrar la respuesta?
- ¿Qué estrategia de estudio puedo utilizar?
- ¿Quiénes me pueden ayudar?

No

Entonces, ¿cómo puedo transmitir lo que aprendí sobre este tema?



Al finalizar un tema

- ¿Cómo puedo aplicar lo que aprendí en mi vida?
- ¿Qué aprendizajes incorporé a los que ya tenía?
- ¿Estoy satisfecho(a) con los resultados alcanzados? ¿Por qué?

- ¿Qué estrategia me resultó más efectiva para aprender?
- ¿Qué me generó mayores dificultades? ¿Cómo lo resolví?
- ¿Qué temas me gustaron más? ¿Por qué?
- ¿Qué nuevos desafíos tengo al iniciar un próximo tema?

¿Cómo valoro la importancia de lo que aprendí?

¡Felicidades!

Ahora te invitamos a transitar por nuevas rutas de aprendizaje.

Señales en la ruta

A continuación, te presentamos los principales íconos, secciones y tipos de páginas que te guiarán en tu ruta de aprendizaje

Al inicio de cada tema te presentamos preguntas o actividades que te permitirán activar lo que ya sabes acerca de este. Al cierre, nuevamente te enfrentarás a preguntas que te permitirán verificar, esta vez, qué y cómo has aprendido.

Las actividades que te proponemos pueden ser realizadas de manera individual o grupal. Hay preguntas que apuntan a promover las actitudes propias de las ciencias.

¿ En este esquema, ... ?

Durante el desarrollo del contenido, te invitamos a cuestionarte sobre este mediante distintas preguntas que te ayudarán en la construcción de tus propios aprendizajes.

Te invitamos a descubrir nuevas actividades y a profundizar en tus aprendizajes. Para ello, pídele a tu profesor o profesora ayuda para acceder a los recursos digitales que se sugieren en el texto. En cada unidad, encontrarás códigos que podrás ingresar en la página: http://codigos.auladigital.cl

¿Qué opinas tú?

Sección en la que te invitamos a reflexionar y dar tu opinión sobre temáticas de contingencia.

Dato curioso

Sección en la que te entregamos información adicional sobre un tema novedoso.

Glosario

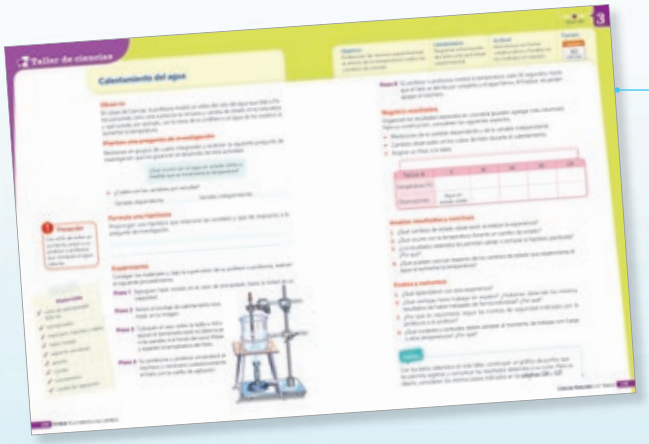
Sección en la que te entregamos definiciones de algunos conceptos que te ayudarán en la comprensión del contenido.

Contexto histórico

Sección en la que se presenta información que permite contextualizar el contenido y además comprender el carácter dinámico de la ciencia.

Conectando con...

Sección en la que se vincula algún contenido de la unidad con otra área del conocimiento, con científicas y científicos destacados o con centros de investigación en Chile.



Taller de ciencias

En el transcurso del contenido, te presentamos una actividad experimental o procedimental mediante la cual podrás aplicar los contenidos aprendidos y las habilidades científicas propias de la asignatura.



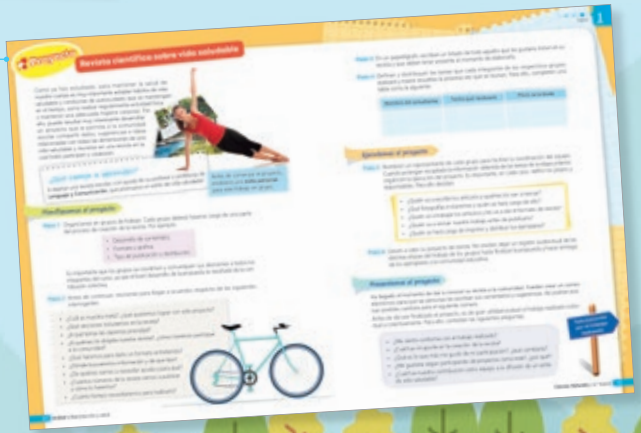
Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad

Al inicio de cada lección, te damos a conocer un adelanto científico o tecnológico relacionado con la temática de esta. Te invitamos a activar lo que ya sabes y a reflexionar sobre la importancia de aplicar el conocimiento para beneficio de la sociedad. Una vez finalizado el estudio de la lección, te proponemos nuevamente revisar la información entregada y te desafiamos a profundizar sobre este adelanto o a investigar sobre otros que se relacionen con él.



Ciencia en construcción

En estas páginas te invitamos a descubrir cómo el conocimiento científico se construye colectivamente.



Proyecto

Al cierre de la unidad, te proponemos una actividad colaborativa relacionada con alguno de los temas de la unidad, de modo que pongas en práctica lo que aprendiste y lo comuniques a tu comunidad.

Científicas y científicos destacados

CIENCIA en CHILE

A lo largo de la historia, muchas mujeres y hombres han contribuido a través de sus investigaciones científicas a descubrir fenómenos y a enriquecer el propio conocimiento y el de nuestro entorno. Sin embargo, para las mujeres no ha sido un camino fácil. A continuación, te presentamos a destacados hombres y mujeres científicos.

Eloísa Díaz Insunza

Primera mujer médica de Chile y Latinoamérica



Eloísa Díaz Insunza (1866-1950) postuló, en 1880, a la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile, convirtiéndose en la primera mujer en cursar estudios superiores en el país. Se graduó como licenciada de la Facultad de Medicina y Farmacia en 1887, luego de presentar su tesis de grado "Breves observaciones sobre la aparición de la pubertad en la mujer chilena y las predisposiciones patológicas del sexo", la cual fue publicada en la *Revista Médica* (1886) y en los *Anales de la Universidad de Chile* (1887).

En 1910 fue distinguida como Mujer Ilustre de América, por sus aportes a la medicina social, durante el Congreso Científico Internacional de Medicina e Higiene que se realizó en Argentina.

Fuente: Eloísa Díaz Insunza. En: http://www.uchile.cl/portal/presentacion/historia/grandes-figuras/otras-figuras-ilustres/8017/eloisa-diaz-insunza (Adaptación). Recuperado el 31/06/16.

En 1877, el ministro de Justicia, Cultura e Instrucción Pública, Miguel Amunátegui Aldunate, promulgó el decreto que permitió que las mujeres pudieran rendir exámenes para optar a títulos profesionales.

¿Qué relevancia piensas que tuvo esto en la vida de Eloísa Díaz? ¿Qué importancia le atribuyes tú?



María Teresa Ruiz González

Primera mujer científica chilena en recibir Premio Nacional de Ciencias

"[…] lo que tenía entre manos era una enana café. Fue una emoción muy grande, la bauticé Kelu, que significa rojo en mapuche. Sabía que iba a ser importante porque era la primera. Siempre he dicho, este objeto me vino a saludar a mí, yo no lo estaba buscando. Fue un regalo del Universo", explicó María Teresa.

Fuente: 4 mujeres chilenas que han triunfado en la ciencia. En: http://www.biobiochile.cl (Adaptación). Recuperado el 31/06/16.

María Teresa Ruiz González estudió Astronomía en la Universidad de Chile. Además, es máster y doctora en Astrofísica en la Universidad de Princeton.

En 1997 descubrió la primera enana café que se conoce (objetos estelares que no poseen luz propia), mismo año en que se convirtió en la primera mujer en recibir el Premio Nacional de Ciencias Exactas de Chile, gracias al impacto internacional de sus trabajos en el área de la Astronomía. En 2015 fue elegida Presidenta de la Academia Chilena de Ciencias hasta el año 2018. Además de ser la primera mujer en ocupar este cargo, fue elegida con unanimidad, algo que nunca antes había ocurrido.

Fuente: María Teresa Ruiz González. Premio Nacional de Ciencias Exactas 1997. En: http://www.uchile.cl (Adaptación). Recuperado el 31/06/16.

¿Qué te gustaría estudiar si tú realizaras una investigación en el área de astronomía?

José Rodríguez Pérez

Un destacado ingeniero eléctrico chileno



El ingeniero eléctrico, académico, investigador y actual Rector de la Universidad Técnica Federico Santa María, José Rodríguez Pérez, recibió en el año 2014 el Premio Nacional de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas en reconocimiento a su vasta trayectoria nacional e internacional.

Goza de gran reconocimiento nacional e internacional en el área de la ingeniería eléctrica y electrónica, y es uno de los doscientos científicos incluido por Thompson Reuters en su listado *Highly Cited Research 2014*, que distingue a los investigadores más influyentes del mundo en el ámbito científico. En su trayectoria ha recibido diversas distinciones por su trabajo de investigación, entre ellos ser reconocido como *Fellow Member del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* de Estados Unidos.

¿Qué le preguntarías a este científico si tuvieras la oportunidad de entrevistarlo?

Fuente: *Doctor José Rodríguez Pérez fue distinguido con el Premio Nacional de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas*. En: http://www.conicyt.cl (Adaptación). Recuperado el 30/06/16.

Verónica Burzio

Aniquilando células cancerígenas

Verónica Burzio, bioquímica de la Universidad Austral y doctora en Biología Celular, Molecular y Neurociencia de la Universidad de Chile, forma parte de un equipo de investigación que desarrolló un método para aniquilar las células cancerígenas sin causar daño al resto del organismo. Además, impediría que el tumor primario, luego de ser extirpado del paciente, reaparezca.

Fuente: *4 mujeres chilenas que han triunfado en la ciencia*. En: http://www.biobiochile.cl (Adaptación). Recuperado el 30/06/16.

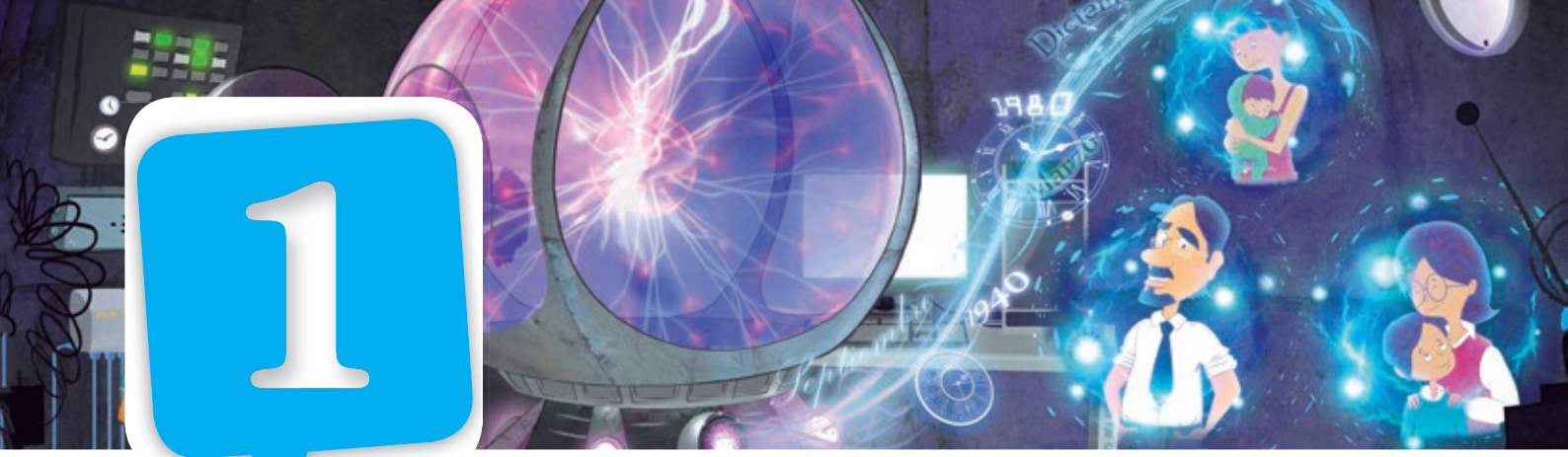


¿Qué importancia tiene para la sociedad la investigación en la que participa esta científica chilena?

¡Todos estamos llamados a ser grandes científicos!

Si quisieras llevar a cabo una investigación científica, ¿en qué área la desarrollarías? ¿Cuáles serían los objetivos de tu investigación y a quiénes beneficiaría? Explica brevemente.

A lo largo de las unidades, conocerás otros científicos y científicas de Chile y el mundo que con su trabajo aportan al desarrollo de la sociedad.



1

Reproducción y salud

Propósito de la unidad

La presente unidad tiene como **hilo conductor** la **Gran idea 3** de la educación en ciencias que establece: la información genética es transmitida de una generación de organismos a la siguiente generación. Por esta razón, los contenidos de esta unidad comienzan con los cambios que experimenta el cuerpo humano cuando entra a la etapa de la pubertad y la adolescencia, así como las medidas de autocuidado que se deben enfatizar en esta etapa en términos de: la incorporación de la actividad física a la rutina diaria, la importancia de adoptar acciones de higiene para evitar el contagio de enfermedades infecciosas y la prevención del uso de drogas.

En el desarrollo de los contenidos, se proponen **actividades procedimentales y experimentales** con el fin de que los estudiantes puedan establecer relaciones entre sus conocimientos previos y la observación de los cambios físicos y las medidas de autocuidado. Estos recursos pedagógicos corresponden tanto a trabajos de laboratorio como a proyectos de ciencias e investigaciones acerca de diversas problemáticas relacionadas, fundamentalmente, con la medicina aplicada, la tecnología y la salud, atendiendo con ello al desarrollo de la alfabetización científica y, por lo tanto, acercando a las y los estudiantes a los fenómenos científicos a partir de las situaciones que son parte de su vida cotidiana. Los movimientos de **alfabetización científica** asumen que existe una relación estrecha entre ciencia y vida cotidiana, hasta el extremo de que, para algunos, la esencia de dicha alfabetización es la habilidad que puedan tener las y los estudiantes de utilizar conocimientos científicos en la vida diaria. (Cajas, F. 2001).

Tomando en cuenta la etapa de la vida en que las y los estudiantes de Sexto Año Básico están comenzado a vivir, se hace necesario que la educación promueva **actitudes** y **valores (OAT)** que apelen a una vida responsable de autocuidado, en términos de incorporar la actividad física para la preservación de la salud y la adopción de medidas de higiene corporal y de manipulación de alimentos para la prevención de enfermedades infectocontagiosas. Estos objetivos, dada su naturaleza, se trabajan a lo largo de las tres lecciones, con especial énfasis en las secciones *Ciencia, tecnología y sociedad en tus manos, Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad* y actividades experimentales.

El enfoque **Ciencia, Tecnología y Sociedad** (CTS) se enfatiza en las secciones *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad, Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos y Ciencia en construcción*, en las cuales se destaca el carácter dinámico y aplicado del conocimiento científico. Ante las demandas sociales del siglo XXI, se exige a la escuela abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias de manera aplicada, dando cabida al análisis de las implicancias sociales de esta última en áreas tales como la medicina, la industria y el medio ambiente (Acevedo, 2004).

Por último al cierre de cada contenido y en las evaluaciones, se plantean actividades que estimulan el **pensamiento metacognitivo**. Bransford y Donovan (2005) destacan la importancia de trabajar, en el aula, con actividades que permitan a las y los estudiantes evaluar sus estrategias, su grado de contribución a nivel grupal y su desempeño en los distintos desafíos que se les presentan con el fin de fomentar el autoconocimiento y, con ello, la autorregulación de su aprendizaje.

Habilidades

- Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de ésta, fundamentándolos.
- Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales y no experimentales de manera independiente.
- Medir y registrar datos en forma precisa con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida, identificando patrones simples y usando las TIC cuando corresponda.
- Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones.
- Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC, informes, entre otros.

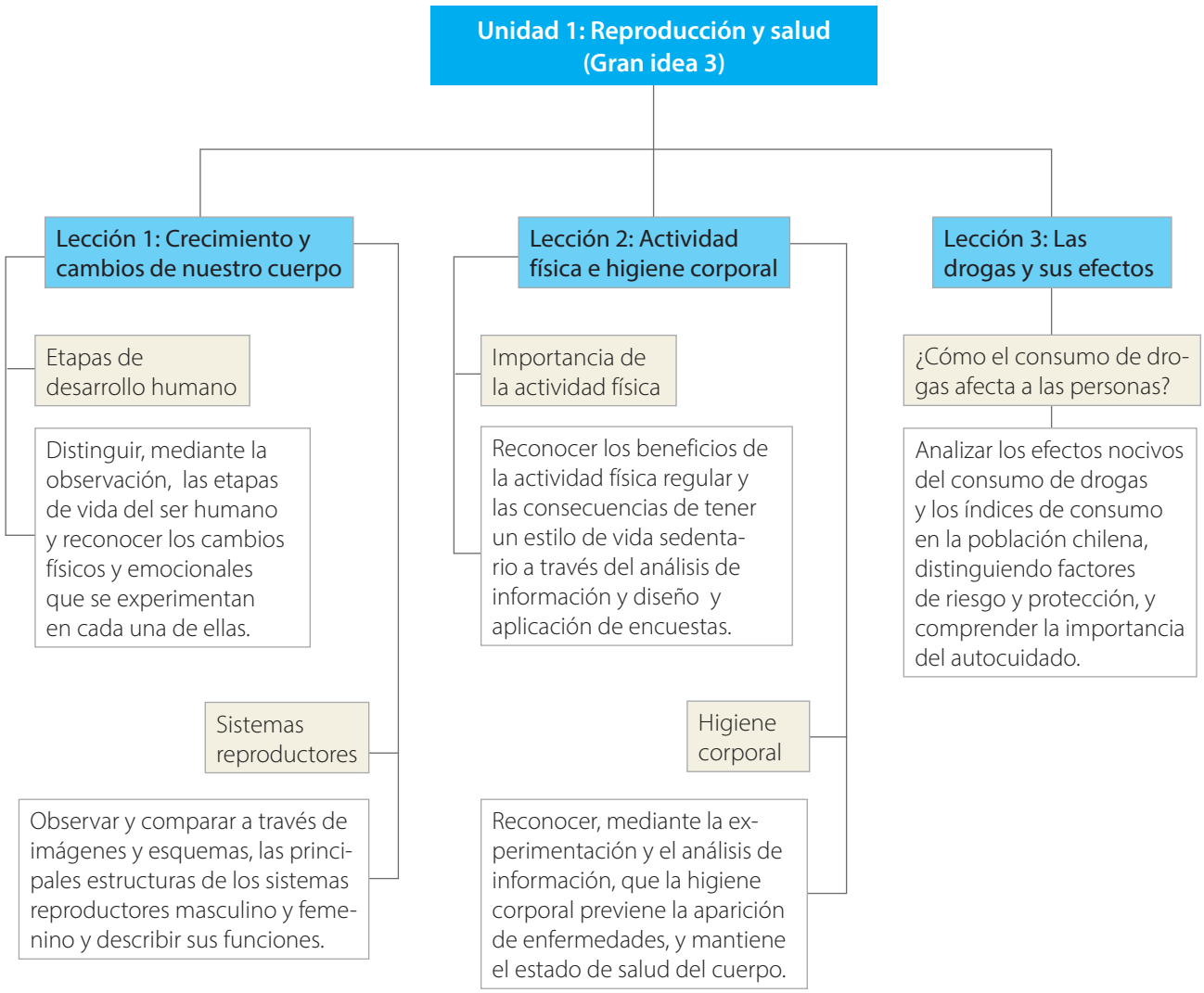
Contenidos previos

- Características generales de los seres vivos (crecen, responden a estímulos, se reproducen).
- La actividad física, el juego y el descanso nocturno adecuado ayudan en el crecimiento y la salud.
- Hábitos de vida saludable para mantener el cuerpo sano y prevenir enfermedades.
- Hábitos alimentarios adecuados y necesarios para desarrollar y mantener un cuerpo sano.
- Hábitos de aseo diarios de cuidado del cuerpo que ayuden a mantener o mejorar la salud y prevenir enfermedades.
- Alimentos saludables para el ser humano y perjudiciales para la salud cuando algunos se consumen en exceso.
- Prácticas de higiene en la manipulación de alimentos para prevenir el contagio de enfermedades.
- Estructuras del sistema nervioso y algunas de sus funciones.
- Efectos que produce el consumo excesivo de alcohol en la salud humana.
- Los efectos nocivos que produce el cigarrillo en el sistema respiratorio.

Actitudes

- Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.
- Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.
- Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa en los trabajos en equipo aportando y enriqueciendo el trabajo común.

Organización de la unidad



Planificación de la unidad

La siguiente propuesta de planificación considera los Objetivos de Aprendizaje, los Objetivos de Aprendizaje Transversales y los Indicadores de Evaluación asociados a cada subsección de la unidad.

Lección 1: Crecimiento y cambios en nuestro cuerpo		**Tiempo: 10 horas pedagógicas**
Objetivos de Aprendizaje (OA)	Indicadores de Evaluación (IE)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)
Describir y comparar los cambios que se producen en la pubertad en mujeres y hombres, reconociéndola como una etapa del desarrollo humano.	**IE1.** Identifican las principales modificaciones biológicas visibles y conductuales que ocurren durante la pubertad. **IE2.** Comparan los cambios que se producen en hombres y mujeres durante la pubertad.	**OAT1.** Favorecer el desarrollo físico personal y el autocuidado, en el contexto de la valoración de la vida y el propio cuerpo, mediante hábitos de higiene, prevención de riesgos y hábitos de vida saludable. **OAT3.** Adquirir un sentido positivo ante la vida, una sana autoestima y confianza en sí mismo, basada en el conocimiento personal, tanto de sus potencialidades como de sus limitaciones. **OAT5.** Apreciar la importancia social, afectiva y espiritual de la familia para el desarrollo integral de cada uno de sus miembros y de toda la sociedad. **OAT9.** Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos y criterios. **OAT10.** Diseñar, planificar y realizar proyectos. **OAT25.** Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.
Identificar y describir las funciones de las principales estructuras del sistema reproductor humano femenino y masculino.	**IE3.** Identifican las principales estructuras del sistema reproductor femenino y masculino. **IE4.** Describen las funciones básicas del sistema reproductor femenino y masculino y sus principales estructuras. **IE5.** *Predicen y analizan los efectos de algunas alteraciones en los órganos de los sistemas reproductores femenino y masculino.	

Planificación de la unidad

Lección 2: Actividad física e higiene corporal		**Tiempo: 14 horas pedagógicas**
Objetivos de Aprendizaje (OA)	Indicadores de Evaluación (IE)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)
Reconocer los beneficios de realizar actividad física en forma regular y de cuidar la higiene corporal en el período de la pubertad.	**IE6.** Explican por qué el deporte sistemático favorece la mantención del estado de salud. **IE7.** Identifican parámetros fisiológicos relacionados con la práctica regular de deporte. **IE8.** Reconocen los beneficios de la higiene corporal en la mantención del estado de salud. **IE9.** Identifican conductas higiénicas adecuadas para la edad. **IE10.** Describen algunas enfermedades asociadas con una inadecuada higiene corporal. **IE11.** *Evidencian experimentalmente, los efectos de una inadecuada higiene.	**OAT1.** Favorecer el desarrollo físico personal y el autocuidado, en el contexto de la valoración de la vida y el propio cuerpo, mediante hábitos de higiene, prevención de riesgos y hábitos de vida saludable. **OAT3.** Adquirir un sentido positivo ante la vida, una sana autoestima y confianza en sí mismo, basada en el conocimiento personal, tanto de sus potencialidades como de sus limitaciones. **OAT5.** Apreciar la importancia social, afectiva y espiritual de la familia para el desarrollo integral de cada uno de sus miembros y de toda la sociedad. **OAT9.** Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos y criterios. **OAT10.** Diseñar, planificar y realizar proyectos. **OAT25.** Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.

Lección 3: Las drogas y sus efectos		**Tiempo: 8 horas pedagógicas**
Objetivos de Aprendizaje (OA)	Indicadores de Evaluación (IE)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)
Investigar y comunicar los efectos nocivos de algunas drogas para la salud, proponiendo conductas de protección.	**IE12.** Describen los principales efectos en el organismo humano del consumo de drogas (alcohol, tabaco y drogas ilícitas). **IE13.** Identificar factores de riesgo en el consumo de drogas en la población chilena. **IE14.** Distinguen consecuencias a nivel individual y social del consumo de algunas drogas. **IE15.** *Comunican medidas de prevención de consumo de drogas.	**OAT1.** Favorecer el desarrollo físico personal y el autocuidado, en el contexto de la valoración de la vida y el propio cuerpo, mediante hábitos de higiene, prevención de riesgos y hábitos de vida saludable. **OAT3.** Adquirir un sentido positivo ante la vida, una sana autoestima y confianza en sí mismo, basada en el conocimiento personal, tanto de sus potencialidades como de sus limitaciones. **OAT5.** Apreciar la importancia social, afectiva y espiritual de la familia para el desarrollo integral de cada uno de sus miembros y de toda la sociedad. **OAT9.** Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos y criterios. **OAT10.** Diseñar, planificar y realizar proyectos. **OAT25.** Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.

*Indicadores de evaluación incorporados a partir de la propuesta editorial.

Bibliografía comentada

» Caballero, M. (2011). *Enseñar Ciencias Naturales en Educación Primaria* (pp. 305-326). Madrid: CCS. Capítulo en el que podrá encontrar el diseño completo de una unidad didáctica sobre las dietas saludables, incluyendo actividades, sugerencias y preguntas. Este material puede ser utilizado durante la *Lección 2*, como complemento del Texto del Estudiante.

» Salomon, E., Berg, L., Martin, D. (2008). *Biología* (pp. 1054-1067). México: McGraw-Hill. Sección destinada a los sistemas reproductores masculino y femenino, descripción de sus componentes y funciones principales. Constituye un material útil para profundizar los contenidos de la *Lección 1*.

» Goldstein, B. (2009). *Ayudando a construir mentes cuestionadoras*. Madrid: Editorial CEP. Capítulo dedicado al tema de la salud, en el que se exponen ideas previas de los estudiantes, contenidos fundamentales de la temática y actividades para realizar en el aula. Esta sección es de gran utilidad como complemento para la *Lección 2* de la unidad.

» Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2012). *Décimo estudio nacional de drogas en población general de drogas* (pp. 19-23). Santiago de Chile. Sección destinada a la descripción de la población de riesgo y tendencias en relación al consumo de distintas sustancias, tales como marihuana, tabaco, alcohol y cocaína. Estas páginas resultan útiles durante la *Lección 2* para la profundización de la temática de drogas y adicciones, especialmente en el contexto chileno.

Webgrafía comentada

» Ingrese el siguiente código 16GN6B028A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Esta página contiene material de apoyo al docente para la *Lección 1*, que aborda de manera completa los conceptos básicos de la estructura y funcionamiento de los sistemas reproductores.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B028B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este sitio se pueden descargar imágenes alusivas a la anatomía del sistema reproductor. Ideal para elaborar guías de trabajo o para mostrar imágenes al curso durante la *Lección 1*.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B028C en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En esta página se pueden descargar imágenes alusivas a la higiene corporal. Ideal para elaborar guías de trabajo o para mostrar imágenes al curso durante la *Lección 2*.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B028D en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Sitio web en que encontrará un video animado que puede ser usado para motivar el inicio de la *Lección 2* con respecto a la importancia de la higiene personal.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B028E en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este recurso se muestra la correcta forma del lavado de dientes. Ideal para trabajarla en la temática de higiene bucal durante la *Lección 2*.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B028F en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Sitio en que encontrará un cortometraje animado que puede ser usado para motivar el inicio de la *Lección 3* con respecto al uso de drogas.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B028G en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Este sitio web pertenece al Ministerio del Interior y Seguridad Pública y en él puede encontrar información sobre el consumo de drogas a nivel nacional y en el contexto escolar. Presenta, además, proyectos de prevención. Ideal para analizar e interpretar información actualizada sobre este tema.

Centros de investigación, científicos o investigaciones chilenas

» **ICMER Instituto Chileno de Medicina Reproductiva**: Fundación que tiene como misión procurar un mejor conocimiento y comprensión de las variables que influyen en la salud sexual y reproductiva, la reproducción humana y la salud materno-infantil mediante la investigación científica. El objetivo principal de ICMER es aplicar el conocimiento sobre la salud y el bienestar de las personas a través de sus servicios clínicos, de la capacitación del personal de salud, de la difusión de información al público en general y de la abogacía para promover cambios en las políticas públicas relacionadas con la salud sexual y reproductiva. Se sugiere presentar alguna de las investigaciones realizadas por este centro durante la *Lección 1*, con el fin de contextualizar los contenidos.

Fuente: http://www.icmer.org/

» **Revista Cínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral**: En esta revista se puede encontrar un trabajo de investigación que tiene por objetivo determinar la prevalencia de caries y factores asociados con historia de caries y autopercepción de salud oral de escolares de 12 años en establecimientos educacionales municipalizados, comparando población urbana y rural en la Región del Maule, Chile. Se sugiere hacer mención de esta investigación durante la *Lección 2*, con el fin de profundizar en la temática sobre higiene bucal.

Fuente: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072011000300007&script=sci_arttext

» **El Observatorio Chileno de Drogas**: Instancia dependiente de la dirección nacional del Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol (SENDA) dedicada a la permanente generación y recopilación de información de los múltiples aspectos relacionados con las drogas. Este centro busca disponer de información oportuna, válida, comparable y confiable sobre distintos aspectos de las drogas, y contar con un sistema nacional estandarizado de información. El propósito es ofrecer un mecanismo permanente de consulta y aporte a la investigación científica que colabore en la construcción de conocimiento acerca del fenómeno de las drogas, con el objetivo de desarrollar políticas públicas. Se sugiere hacer mención a esta institución durante la *Lección 3*, con el fin de profundizar en las políticas públicas relacionadas con el consumo de drogas en Chile.

Fuente: http://www.senda.gob.cl/observatorio

Orientaciones al docente

Motivación para el aprendizaje

Los contextos lúdicos mantienen el interés de los estudiantes y fomentan el aprendizaje significativo. Este tipo de actividades promueven el compromiso afectivo de los educandos, posibilitando una mayor apertura hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El juego es útil para desarrollar la imaginación y comprometer a los estudiantes con las actividades y contenidos. Imaginar nuevos escenarios posibles desarrolla habilidades tales como la predicción.

El juego, entendido como trabajo intencionado y organizado por el docente en el contexto de aula, puede convertirse en una rica fuente de motivación y motor de procesos cognitivos complejos.

Fuente: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17543/2/carmen_torres.pdf (Adaptación).

- En las primeras páginas se busca motivar a los estudiantes para que imaginen un viaje en el tiempo que les permitirá proyectarse y analizar de manera intuitiva aspectos de las diferentes etapas de su propia vida.

  Al cierre de la actividad de la **página 15** ingrese el siguiente código 16GN6B030A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este recurso, encontrará un video explicativo sobre los cambios que se producen en la adolescencia. Una vez que lo vean, formule las siguientes preguntas: ¿qué otro tipo de cambios, además de los físicos, se producen durante la adolescencia? ¿Cómo afectan estos cambios en nuestra conducta? ¿Con qué actitud creen que se deberían enfrentar estos cambios? ¿Qué personas nos pueden ayudar a afrontarlos?

- Con el fin de profundizar en la actividad de metacognición de la **página 17** proponga a sus estudiantes ingresar el siguiente código 16GN6B030B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este encontrarán distintos juegos de estrategia de los que podrán participar. En el caso de no contar con computadores necesarios para cada estudiante, usted puede elegir uno de los juegos y pedirles que lo jueguen en conjunto. Al finalizar, formule las siguientes preguntas: ¿en qué consistía el juego? ¿Cuál era la meta que debían alcanzar? ¿Qué estrategias utilizaron para alcanzarla? ¿Qué importancia tiene conocer de antemano la meta para ganar en el juego? ¿De qué les sirvió la estrategia que utilizaron para ganar? ¿Cómo creen que se relaciona este juego con su proceso de aprendizaje? ¿Cuál es la importancia de conocer las metas antes de comenzar a aprender sobre un tema? ¿Cuál es la importancia de las estrategias?

  Para estructurar el *Plan de trabajo* solicitado en esta actividad, en conjunto completen la siguiente tabla:

Nuestro plan de trabajo	
Nuestras metas	¿Qué estrategia nos permitirá alcanzarla?
Meta 1	
Meta 2	
Meta 3	

Ventana de profundización didáctica

La construcción del modelo de ser vivo

Una de las formas más efectivas de enfrentar el estudio de los seres vivos implica una perspectiva sistémica. Desde dicha perspectiva, los organismos son considerados como sistemas abiertos y complejos. Dichos sistemas intercambian constantemente materia, energía e información con el ambiente.

Con el fin de mediar la elaboración de un modelo de ser vivo en el aula, es fundamental comprender la complementariedad que existe entre la organización interna de los organismos y el ambiente en que se desenvuelven. Esta interacción está sujeta a la continua sucesión de cambios que experimentan los seres vivos a lo largo de su ciclo de vida y que posibilitan su existencia de acuerdo a su programa genético.

En este contexto, se deben presentar experiencias en que los estudiantes tengan la posibilidad de reconocer y construir los vínculos de los seres vivos con su ambiente, evitando un enfoque centrado en la simple descripción de las estructuras fisiológicas de forma aislada.

Fuente: Pujol, R. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria* (1.ª Ed.). Madrid: Síntesis. (Adaptación).

▸ **Actividad complementaria 1:** *Activación de conocimientos previos*

Solicite a sus estudiantes que dibujen en su cuaderno el ciclo de vida de un pollito desde que eclosiona el huevo hasta que se convierte en gallo o gallina. Pídales que diferencien las distintas etapas. Luego, invítelos a señalar cuándo empiezan a notar diferencias entre el gallo y la gallina. Motive a sus estudiantes para que contesten las siguientes preguntas: cuando eran polluelos, ¿se podía establecer cuál sería gallo o cuál gallina? ¿Crees que el comportamiento que tienen los polluelos será el mismo una vez que se conviertan en gallo o gallina? Cuando el polluelo se vuelva adulto, ¿se parecerá físicamente a sus padres?, ¿a qué crees que se debe eso? Finalmente, concluya la actividad preguntando si los cambios por los que pasan los polluelos se asemejan a los que experimentamos los seres humanos.

RDC

Se sugiere utilizar RDC de inicio con el fin de activar aprendizajes previos sobre los hábitos de vida saludable.

Recurso digital complementario

Sugerencias de evaluación

▸ Con el propósito de activar los aprendizajes previos de sus estudiantes, invítelos a responder la siguiente trivia. Reparta a cada estudiante el recurso que se adjunta a continuación y pídales que marquen con un ticket la alternativa que consideran correcta. Para corregir este recurso, indique cuántas correctas tiene cada uno encerrando los *likes* correspondientes ubicadas en la parte superior. Cada dedo hacia arriba indica una alternativa correcta y, por tanto, suma un punto al total.

TRIVIA



Mi puntaje:

¿Cuál es el orden correcto de las etapas del ciclo de vida de un ser humano?

a. Adolescencia, infancia, adultez, muerte, nacimiento y vejez.

b. Nacimiento, adultez, infancia, adolescencia, vejez y muerte.

c. Nacimiento, infancia, adolescencia, adultez, vejez y muerte.

¿Cuál de las siguientes actividades refleja un estilo de vida saludable?

a. Caminar al centro comercial para comer una hamburguesa.

b. Correr para tomar el bus.

c. Transportarse en bicicleta periódicamente.

¿Qué ocurre con nuestro cuerpo al consumir tabaco?

a. Los pulmones disminuyen su capacidad respiratoria.

b. El cerebro pierde su capacidad de procesar información.

c. El estómago pierde su capacidad de realizar la digestión.

Tiempo estimado: 10 horas pedagógicas

Lección 1 Crecimiento y cambios en nuestro cuerpo

En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Aprendizaje, los Indicadores de Evaluación que son abordados en la lección, así como las habilidades, recursos y actitudes que se promueven en relación con los temas de la lección.

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación	Habilidades	Recursos Texto del Estudiante	Recursos Guía Didáctica del Docente	Actitudes
Describir y comparar los cambios que se producen en la pubertad en mujeres y hombres, reconociéndola como una etapa del desarrollo humano.	IE1	Identificar	Pregunta de inicio de tema (pág. 19).	RDC de desarrollo (pág. 34).	Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado. Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa en los trabajos en equipo aportando y enriqueciendo el trabajo común.
			Actividad (pág. 19).		
			Preguntas que acompañan al contenido (págs. 20 y 21).		
		Explicar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 21).	Actividad complementaria 2 (pág. 34).	
	IE2	Comparar	Actividad (pág. 22).		
		Formular preguntas	Actividad de estrategia (pág. 23).	Actividad complementaria 3 (pág. 35).	
Identificar y describir las funciones de las principales estructuras del sistema reproductor humano femenino y masculino.	IE3	Identificar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 26).	Actividad complementaria 15 (pág. 56).	
				Actividad complementaria 5 (pág. 36).	
	IE4	Comparar	Pregunta de inicio de tema (pág. 24).	Actividad complementaria 16 (pág. 57).	
	IE5	Predecir	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 25).		
			Actividad (pág. 28).		
		Analizar	Actividad (pág. 27).	Actividad complementaria 4 (pág. 36).	

Propósito de la lección

En las secciones *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad* y *Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos*, así como en las actividades propuestas en el desarrollo de la lección en que se intencionan preguntas para comenzar una discusión con los estudiantes, se promueve la **argumentación** de las ideas a partir de la escritura o la oralidad. Según Sardà y Sanmartí (2000), en la construcción del conocimiento científico, la argumentación es crucial en el proceso de negociación de significados. En este sentido, es fundamental en el intercambio de diversas ideas en el aula por medio de argumentos, que posibiliten la construcción del conocimiento y con un uso adecuado del lenguaje científico.

Por otro lado, en la *Actividad de estrategia* de la lección se da énfasis a la habilidad de **formular preguntas**. Tal y como plantea Salkind (1999), entre las etapas de la investigación científica es fundamental el proceso de **formulación de preguntas**, ya que dicho proceso dirigirá la **formulación de la hipótesis** y la selección de la metodología más pertinente para la obtención de resultados concluyentes. La investigación en ciencia es un proceso cíclico que genera nuevas preguntas e hipótesis, lo que conduce a la construcción sistemática y constante del conocimiento científico y, con ello, a su naturaleza intrínsecamente dinámica.

De manera transversal en todos los recursos propuestos se potencian distintas **actitudes** relacionadas con un estilo de vida saludable y el trabajo en equipo. Junto al tratamiento de los contenidos conceptuales, es fundamental incluir en el proceso de enseñanza-aprendizaje los **Objetivos de Aprendizajes Transversales**, toda vez que permiten la apropiación de actitudes esenciales para el desarrollo integral de los estudiantes. Según García (2003), las actitudes tienen tres componentes: cognitivo, afectivo y conativo. Desde esta perspectiva, el trabajo con las actitudes en el aula busca modificar las creencias de los alumnos y alumnas en cuanto a su importancia, su valoración y su puesta en práctica en la vida cotidiana.

Finalmente, se potencia el **pensamiento metacognitivo** a lo largo de la lección, a partir de la formulación de hipótesis en la *Actividad de estrategia*, así como en la actividad *¿Qué y cómo aprendí?*, dando énfasis a lo que Tovar (2008) denomina dimensión administrativa de la metacognición, en la que el estudiante conjuga sus componentes cognitivos, planteando estrategias para ejecutar las distintas tareas.

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (Página 18)

Orientaciones al docente

- Esta sección tiene por objetivo activar las ideas previas de los estudiantes sobre los contenidos de la unidad, utilizando como insumo un texto sobre la donación de ovocitos. Con el fin de contextualizar la lectura de este texto, invítelos a observar el siguiente video. Para ello, ingrese el código 16GN6B033A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este recurso encontrará una noticia sobre la situación de la infertilidad en Chile y las nuevas tecnologías que buscan dar solución a esta problemática. Luego de ver el video, formule las siguientes preguntas: ¿qué porcentaje de las parejas chilenas tienen problemas de infertilidad? ¿Qué tecnologías se han implementado para solucionar este problema? ¿Todas las personas tienen acceso a estas tecnologías? ¿Qué beneficios se derivarían de que todas las personas pudieran acceder a estas tecnologías?

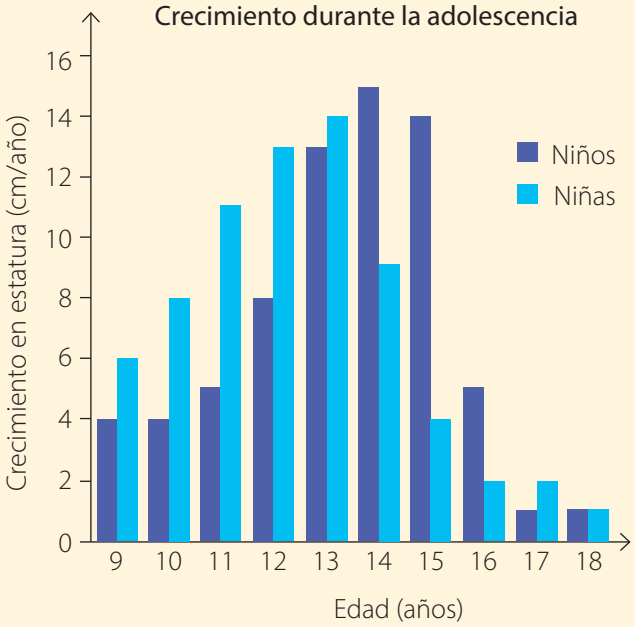
- Solicite a sus estudiantes que lean individualmente la información presentada en la sección, para luego realizar un plenario con las preguntas que se plantean en el texto. En el caso de que tengan dificultades para comprender el significado de ciertos conceptos, tales como ovocitos, útero, fertilidad e infertilidad, sugiérales que subrayen aquellas palabras nuevas y las investiguen de forma independiente en diversas fuentes bibliográficas, para luego compartir sus hallazgos con sus compañeros y compañeras.

- Se recomienda consultar la **Ventana de profundización disciplinar** adjunta en el material fotocopiable de la **página 52**, con el fin de profundizar en una tecnología relacionada con la reproducción asistida.

Etapas del desarrollo humano
(Páginas 19 a la 22)

Orientaciones al docente

▸ Para motivar estas páginas, proyecte en la pizarra el siguiente gráfico.



Fuente: López Chicharro, J. y Fernández Vaquero, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3.ª Ed.). España: Médica panamericana. (Adaptación).

▸ Luego, formule las siguientes preguntas: ¿Qué información nos entrega este gráfico? ¿En qué rangos de edad se evidencia mayor crecimiento de ambos sexos? ¿En qué rangos de edad se evidencia mayor crecimiento del grupo de niños? ¿En qué rango de edad se evidencia mayor crecimiento del grupo de niñas? ¿A qué creen que se debe esta diferencia? ¿En qué otros aspectos del desarrollo creen que se diferencian niños y niñas?

▸ Es importante que en esta sección el tratamiento del tema no se reduzca solo a la secuenciación de las etapas, sino también a considerar las características de cada una de ellas. Para ello se sugiere realizar la siguiente actividad complementaria de profundización. Con el fin de orientar la sección *¿Qué opinas tú?*, invite a sus estudiantes a ingresar el siguiente código 16GN6B034A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En esta página encontrarán un video sobre los embarazos adolescentes en Chile.

Luego, formule las siguientes preguntas: ¿qué dificultades enfrenta una persona a esta edad para ser madre o padre ¿Qué propondrían para prevenir este tipo de situaciones?

▸ Actividad complementaria 2: *Profundización*

Motive a sus estudiantes para organizarse en parejas y realizar entrevistas a personas de la comunidad escolar que se encuentren en diferentes etapas de desarrollo, por ejemplo, compañeros o compañeras del curso, personal no docente, profesores o profesoras, paradocentes, estudiantes de niveles superiores. Sugiérales que recopilen la siguiente información: edad, ocupación, intereses o pasatiempos, personas con las que viven, etc. Para analizar el trabajo, realice un plenario para que sus estudiantes contrasten los resultados de sus entrevistas. Motive la discusión formulando las siguientes preguntas: ¿qué tienen en común todas las personas entrevistadas entre los 30 y los 50 años?, ¿por qué creen que existen diferencias entre ellas? ¿Con qué entrevistado se sintieron más identificados?, ¿por qué?

▸ Error frecuente

Es posible que sus estudiantes consideren que los cambios físicos observados en el paso de la niñez a la pubertad son acontecimientos inmediatos y no procesos graduales. Incluso pueden llegar a pensar que los años en que se producen los cambios tienen un carácter estándar para todos los seres humanos, sin reconocer que existe un rango etario en que estos cambios se presentan, dependiendo de cada persona. **¿Cómo solucionarlo?** Formule preguntas sobre los cambios que ellos han experimentado. Pregúnteles si estos cambios se produjeron de un día para otro o fueron paulatinos.

RDC

Se sugiere utilizar RDC de desarrollo con el fin de profundizar sobre los cambios experimentados durante la pubertad.

Recurso digital complementario

Actividad de estrategia (Página 23)

Orientaciones al docente

▸ La *Actividad de estrategia* se centra en el desarrollo de habilidades de pensamiento científico; en este caso puntual se refiere a la formulación de preguntas de investigación.

- Este contenido es esencial para el aprendizaje de las ciencias, dado que permite comprender por un lado cómo comienza la generación del conocimiento científico en términos de la aplicación del método científico y, por otro lado, cómo este conocimiento dinámico se amplía y profundiza a partir de la generación de nuevas preguntas.

- Monitoree la actividad enfatizando la importancia de conocer los antecedentes del problema planteado, antes de formular una pregunta y continuar el proceso de investigación. En este caso se debe tener claridad en que la aparición del vello axilar en la pubertad se debe al comienzo de la maduración de los sistemas reproductores femenino y masculino.

Error frecuente

Puede que sus estudiantes tengan dificultades en la formulación de la preguntas de investigación, ya que podrían no distinguir de manera precisa la diferencia entre las variables involucradas. **¿Cómo solucionarlo?** Puede explicar a sus estudiantes que la variable independiente es aquella que se mantiene constante o que no depende de otra. En cambio, la variable dependiente varía a causa de la manipulación de la independiente. Por ejemplo, a medida que vierto más cucharadas de azúcar en el té, este último queda más dulce. En este caso, la variable independiente sería la cantidad de azúcar y la dependiente la dulzura del té.

Actividad complementaria 3: *Refuerzo*

Con el fin de reforzar la habilidad de formular preguntas, plantee la siguiente situación: dos investigadores intentan demostrar el efecto de un determinado nutriente sobre el crecimiento de las ratas. Para ello, diseñan el siguiente experimento.

Seleccionan 100 ratas hembras, todas de 5 semanas de vida, y las dividen en dos grupos.

- El grupo 1 (50 ratas): tiene una dieta normal durante dos semanas.
- El grupo 2 (50 ratas): se le agrega, durante dos semanas, el nutriente que se desea investigar a la dieta normal.

- Luego de presentar esta situación a sus estudiantes, formule las siguientes preguntas: ¿qué pregunta de investigación motivó a estos científicos para realizar el diseño experimental descrito? ¿Cuál es la variable independiente? ¿Cuál es la variable dependiente? ¿Qué tienen en común ambos grupos? ¿En qué se diferencian? ¿Por qué crees que es importante contar con el grupo 1? Se sugiere que, a continuación de esta pregunta, enfatice en la necesidad de contar con grupos de control en ciencia para poder comparar los resultados.

  Finalmente, invítelos a que formulen una hipótesis que se relacione directamente con la pregunta de investigación planteada.

Ventana de profundización didáctica

Los estudiantes formulan preguntas de investigación

Para un efectivo proceso de aprendizaje, es necesario tener claridad respecto de los objetivos que se persiguen. Dichos objetivos se deducen de las preguntas que tanto estudiantes como profesores pueden formular durante la clase de Ciencias Naturales.

Es fundamental que los estudiantes tengan la posibilidad de formular preguntas investigables, con el fin de apropiarse de los objetivos y así autorregular su propio proceso de aprendizaje.

A partir de la formulación de estas preguntas se establecen relaciones entre los componentes que están implicados en un fenómeno, se comprueban dichas relaciones a partir de investigaciones experimentales y no experimentales, y se aportan pruebas que confirmen o rechacen la hipótesis inicial.

Este proceso permite elaborar conclusiones que conducirán al planteamiento de nuevas preguntas, nuevas situaciones y nuevas hipótesis, convirtiéndose en un ciclo de construcción del conocimiento.

Con el fin de que los estudiantes sean realmente competentes científicamente, deben reconocer interrogantes factibles de investigar, variables de la investigación implicada y conocimientos teóricos sobre el fenómeno que se desea estudiar.

Fuente: Márquez, C. y Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Educación y pedagogía, 16 (45)*, 63-71. (Adaptación).

Sistema reproductor masculino
(Páginas 24 y 25)

Orientaciones al docente

- Para profundizar sobre las estructuras y funciones de los sistemas reproductores masculino y femenino, se sugiere realizar las **Actividades complementarias 15** y **16** adjuntas en el material fotocopiable de las **páginas 56** y **57**.

- Para orientar la sección *Dato curioso*, pida a sus estudiantes que investiguen sobre las principales causas de infertilidad masculina en la actualidad. Se sugiere utilizar la ventana didáctica propuesta en esta página con el fin de mostrar un estudio relacionado con el tema.

- **Actividad complementaria 4:** *Profundización*

  Pida a sus estudiantes que investiguen sobre las siguientes anomalías que se pueden producir en el sistema reproductor masculino: criptorquidia, granulomas espermáticos, tumores de testículo, prostatitis y carcinoma escamoso. Solicíteles que se enfoquen principalmente en las causas de la enfermedad, sus síntomas y los tratamientos. Al finalizar la actividad, invítelos a preparar una presentación digital para compartir sus hallazgos.

- **Ventana de profundización disciplinar**

El ADN de los espermatozoides

Diversos estudios han relacionado una fragmentación del ADN espermático con una disminución significativa en la fertilidad masculina. Las causas de este daño en la información genética de los espermatozoides son el estrés, la edad y tratamientos de quimio y radioterapia.

Un grupo de investigadores de la Universidad de León en España desarrolló una técnica de selección de espermatozoides íntegros de una muestra, conocida como SCSAR (Sperm Chromatin Structure Assay), aumentando así las posibilidades de fecundación.

De esta manera, muchas parejas que se ven afectadas por problemas de infertilidad, podrían aumentar la posibilidad de concebir a través de técnicas de reproducción asistida.

Fuente: http://www.clinicasanfrancisco.net/todas-las-noticias/noticias-clinica/item/1894-investigaci%C3%B3n-sobre-al-adn-del-espermatozoide (Adaptación).

Sistema reproductor femenino
(Páginas 26 a la 28)

Orientaciones al docente

- Con el fin de profundizar en el análisis de la información presentada en la actividad de la **página 27**, invite a sus estudiantes a discutir en torno a las siguientes preguntas: ¿cuál es el beneficio de que se utilicen vacunas contra enfermedades como el papiloma humano?, ¿por qué? ¿Por qué creen que es positivo que el Estado de Chile entregue vacunas gratuitas a la comunidad?, ¿a quiénes beneficia? Al finalizar el estudio de la **página 28**, se presenta una actividad que muestra la utilidad de trabajar con organizadores gráficos al momento de aprender ciencia. Enfatice en que esta estrategia permite generar una panorámica general de un contenido, que ayuda a identificar, seleccionar, organizar y sintetizar la información relevante sobre algún tema, y que posteriormente servirá como método de estudio. Al finalizar esta actividad, formule las siguientes preguntas: ¿cuáles son los beneficios de utilizar organizadores gráficos? ¿Qué dificultades se presentaron al construir este organizador?¿Qué aspectos fueron más fáciles de resolver?

- Para orientar el trabajo con la sección *Contexto histórico*, invite a sus estudiantes a revisar las **páginas 56** y **57**, donde encontrarán información sobre la evolución de la reproducción asistida. Sugiérales que revisen la época en que Gabriel Falopio desarrolló las tecnologías que se proponen en esta sección, con aquellas creadas para la reproducción asistida. Formule las siguientes preguntas: ¿en qué contribuyó el conocimiento científico en los avances tecnológicos descritos en estas secciones? ¿Cómo ha sido su desarrollo a lo largo de los años?

- **Actividad complementaria 5:** *Refuerzo*

  Se sugiere que, para organizar los contenidos de estas páginas, solicite a sus estudiantes que completen la siguiente tabla con las características de los sistemas reproductores masculino y femenino.

	Sistema reproductor femenino	Sistema reproductor masculino
Estructuras principales		
Funciones		

Cierre de la lección (Página 29)

Orientaciones al docente

- Con el fin de relevar la temática tratada al inicio de la lección en la sección *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad*, se utiliza la actividad propuesta en la sección, cuya temática fue tratada al inicio de la lección. Utilice la pregunta planteada para enfrentar desde otra perspectiva el tema tratado y luego invítelos a buscar información, en diferentes fuentes, sobre la conservación de los gametos y su vínculo con la ciencia aplicada a la sociedad. Enfatice en la importancia de buscar en fuentes confiables lo solicitado, ya que en la web existe mucha información imprecisa, informal e incluso incorrecta. Coméntele que una fuente confiable es aquella que proviene de instituciones formales o de autores conocidos que son especialistas en determinadas temáticas. Sugiera también que consulten libros que aborden el tema en la biblioteca de su colegio o de su comuna, ya que estas son fuentes formales de información.

- Con el fin de orientar la elaboración del ensayo, se recomienda utilizar las siguientes recomendaciones.

¿Cómo elaborar un ensayo?

Paso 1: Identificar un problema o tema de interés, para luego formular una pregunta al respecto.

Paso 2: Elaborar un plan de escritura para definir previamente lo que se desea incluir en el texto.

Paso 3: Cuidar la redacción de las ideas, utilizando conectores para darle coherencia y cohesión al texto.

Paso 4: Utilizar ejemplos pertinentes para exponer los diferentes puntos de vista respecto de la temática.

Paso 5: Respaldar los argumentos en autores o fuentes confiables.

- Para motivar el trabajo con la sección: *¿Qué y cómo aprendí?*, indíqueles que es muy importante hacer una pausa para analizar lo que han aprendido y los procedimientos llevados a cabo para lograr las metas. Antes de realizar la actividad, invítelos a completar la siguiente tabla en su cuaderno.

¿Qué metas cumplí en esta lección?	¿Cómo las cumplí?

- Pídales que revisen el *Plan de trabajo* formulado al principio de la unidad para determinar el cumplimiento de estas. Es fundamental la reflexión en torno a los factores que pueden influir en el logro de las metas, ya que así los estudiantes se hacen conscientes de su proceso de aprendizaje.

Integro lo que aprendí (Páginas 30 y 31)

Orientaciones al docente

- El objetivo de estas páginas es evaluar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en los aprendizajes desarrollados en la unidad. Se sugiere utilizar la **rúbrica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 66**, para evaluar los aprendizajes de sus estudiantes.

- **Actividad complementaria 6:** *Metacognición*

  Pida a sus estudiantes que se reúnan en parejas. Escriba en trozos de papel o cartulina los temas que fueron tratados durante la unidad y realice un sorteo. Cada pareja deberá comentar las siguientes preguntas en torno a la temática que les tocó: ¿qué dificultades se nos presentaron durante el desarrollo de este tema?, ¿cómo las solucionamos?

  Solicíteles que registren en su cuaderno los comentarios y luego realicen un plenario para analizar las principales dificultades a nivel del grupo y las soluciones propuestas.

Tiempo estimado: 14 horas pedagógicas

Lección 2 — Actividad física e higiene corporal

En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Aprendizaje, los Indicadores de Evaluación que son abordados en la lección, así como las habilidades, recursos y actitudes que se promueven en relación con los temas de la lección.

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de evaluación	Habilidades	Recursos Texto del Estudiante	Recursos Guía Didáctica del Docente	Actitudes
Reconocer los beneficios de realizar actividad física en forma regular y de cuidar la higiene corporal en el período de la pubertad.	IE6	Diseñar y aplicar	Actividad (pág. 33).	Actividad complementaria 18 (pág. 59).	Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado. Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa en los trabajos en equipo aportando y enriqueciendo el trabajo común.
		Identificar	Pregunta que acompaña al contenido (pág. 34).		
		Relacionar	Actividad (pág. 35).	Actividad complementaria 17 (pág. 58).	
		Analizar	Actividad (pág. 36).	Actividad complementaria 8 (pág. 40).	
	IE7	Experimentar	Actividad (pág. 34).		
	IE8 e IE9	Identificar	Pregunta de inicio de tema (pág. 37).	Alfabetización científica (pág. 42).	
			Preguntas que acompañan al contenido (pág. 37).		
			Actividad (pág. 37).		
			Actividad (pág. 41).		
		Diseñar y aplicar	Actividad (pág. 40).		
		Evaluar	Actividad (pág. 39).		
	IE10	Formular una hipótesis	Actividad de estrategia (pág. 38).	Actividad complementaria 10 (pág. 41).	
		Identificar	Actividad (pág. 44).		
			Preguntas que acompañan al contenido (pág. 44).		
	IE11	Experimentar	Taller de ciencias (págs. 42 y 43).	Actividad complementaria 21 (págs. 62 y 63).	
		Formular preguntas y analizar		Actividad complementaria 9 (pág. 41).	
				Actividad complementaria 11 (pág. 43).	

Propósito de la lección

A lo largo de esta lección, se promueve la habilidad de **formulación de hipótesis**. Para tal efecto, se desarrollan actividades como el *Taller de ciencias* y la *Actividad de estrategia*. Según Pujol (2003), la formulación de hipótesis es fundamental para el éxito de una investigación científica. Este tipo de actividad intelectual posibilita un ejercicio de tanteo en que los estudiantes ponen en juego los distintos conocimientos que poseen sobre una temática determinada. Al formular un problema y elaborar una hipótesis a partir de variables determinadas, la actividad experimental cobra sentido y no se transforma en un listado de pasos que se deben seguir mecánicamente.

Por otro lado, en diversas actividades propuestas durante la lección, tales como la *Actividad de estrategia* y las Encuestas se estimula la **construcción y el análisis de tablas** para registrar y analizar resultados tanto cualitativos como cuantitativos. Las tablas son útiles para resumir y organizar la información obtenida a partir de experimentos o investigaciones. Estas apoyan la **comunicación de los resultados** obtenidos a partir de una observación o de una experiencia determinada. Estos recursos son instrumentos psicológicos que apoyan la comprensión de los contenidos curriculares, por tanto su uso repercute indudablemente en la optimización del proceso de aprendizaje en el aula (Martí, Pérez y Aular, 2010).

Por su parte, los **OAT** se desarrollan en todas las actividades propuestas a lo largo de la lección, en vista de que están relacionadas con el fomento de los **hábitos de vida saludable** en los estudiantes y las **conductas de autocuidado**. Tal como sostiene Pujol (2003), los OAT deben impregnar todas las dinámicas que se den en la escuela, tomando en cuenta la realidad externa, educando a los estudiantes para vivir y actuar sobre ella.

Por último, el desarrollo del **pensamiento metacognitivo** se promueve a lo largo de toda la lección a través de la formulación de hipótesis y la resolución de problemas, con especial énfasis en las últimas páginas de cierre de la lección, especialmente en la sección *¿Qué y cómo aprendí?* En ella, las y los estudiantes tienen la posibilidad de revisar las estrategias utilizadas y evaluar su propio proceso a través de una reflexión que favorece su autonomía, teniendo la posibilidad de tomar control de su aprendizaje (Chrobak, 2000).

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (Página 32)

Orientaciones al docente

- Para motivar la lectura propuesta en la sección del texto, invite a sus estudiantes Ingresar el siguiente código 16GN6B039A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este recurso se muestra un baile de niños y niñas en sillas de rueda. Luego de observar el video, formule las siguientes preguntas: ¿De qué manera la silla de ruedas permite la integración de personas que presentan alteraciones motoras que les impiden caminar? ¿Por qué creen que es importante que se estimule este tipo de actividades en la comunidad? ¿Por qué tecnologías como la silla de ruedas aportan al desarrollo de las personas con movilidad reducida? ¿Conoces alguna otra tecnología que cumpla una función parecida?, ¿cuál? Solicite a sus estudiantes que lean el texto propuesto y luego discutan en un plenario en torno a las preguntas que se plantean en él.

- Se sugiere complementar estas últimas con las siguientes interrogantes: ¿cómo impacta la tecnología en la calidad de vida de las personas con movilidad reducida? ¿Creen que este tipo de medidas fomenta la igualdad en nuestra sociedad?, ¿por qué?

Importancia de la actividad física (Páginas 33 a la 36)

Orientaciones al docente

- Actividad complementaria 7: *Activación de conocimientos previos*

  Invite a sus estudiantes a ingresar el siguiente código 16GN6B039B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En eé encontrará un recurso digital que motiva la vida saludable a través de la buena alimentación y la actividad física. Luego de observar el video, pregunte a sus estudiantes: ¿qué acciones realizan en su vida cotidiana que promueven este estilo de vida? ¿Cuánta actividad física se requiere para tener un estilo de vida saludable? ¿Cuántas veces a la semana realizan actividad física?, ¿creen que es suficiente? ¿Qué beneficios produce la actividad física frecuente? ¿Qué ocurre cuando no realizamos actividad física? ¿En qué aspectos una persona se ve afectada por el sedentarismo?

- Con el fin de orientar la construcción de la encuesta propuesta en la actividad de la **página 33**, explique a sus estudiantes que es conveniente que las preguntas sean cerradas para así facilitar la sistematización de los datos. Dígales que las preguntas cerradas tienen respuestas predeterminadas (sí/no, siempre, casi siempre o nunca), por lo tanto el registro y análisis de los datos obtenidos es más simple. Recuérdeles que el objetivo de la encuesta es conocer la frecuencia con que un grupo específico de estudiantes de 8.° básico realizan actividad física, de modo que los datos que se busca recabar son cuantitativos. Pida a sus estudiantes que preparen una presentación a su curso para exponer los principales hallazgos y conclusiones que puedan extraen de la encuesta realizada.

- Para sistematizar los datos obtenidos en la encuesta, sugiérales el ejemplo mostrado en la siguiente tabla.

Pregunta	Siempre	A veces	Nunca
¿Con qué frecuencia realizas actividad física?			

- Con el fin de profundizar la actividad de la **página 34,** solicíteles que investiguen sobre la relación que hay entre las frecuencias respiratoria y cardíaca.

- Para motivar la actividad de la **página 35**, formule las siguientes preguntas: ¿creen que existe alguna relación entre enfermedades crónicas y actividad física?, ¿cuál? ¿Qué personas se ven más propensas a presentar este tipo de enfermedades?, ¿por qué? ¿Qué relación se puede establecer entre frecuencia de actividad física y salud?

- Para orientar el cierre de la actividad propuesta en la **página 36**, pida a sus estudiantes que escriban una carta a una persona que lleva un estilo de vida sedentario. En la carta, deben invitar a esta persona a adoptar una vida saludable. Para guiar la escritura, sugiérales incluir las siguientes recomendaciones: frecuencia con que se debe realizar actividad física, calorías que se deben consumir en relación con el gasto energético y tipo de alimentación recomendada.

- Se sugiere utilizar las **Actividades complementarias 17** y **18** adjuntas en el material fotocopiable de las **páginas 58** y **59**, con el fin de reforzar la temática del sedentarismo contextualizada en la población chilena.

Para complementar la sección *Conectando con Historia, Geografía y Ciencias Sociales*, formule las siguientes preguntas a sus estudiantes: ¿qué diferencia hay entre el concepto de sedentarismo utilizado en Historia y el estilo de vida sedentario? El efecto de una vida sedentaria, ¿es el mismo provocado por el asentamiento humano basado en la agricultura? ¿Cómo crees que incidió la adopción de un estilo de vida sedentario en civilizaciones antiguas?, ¿qué beneficios trajo consigo?, ¿qué desventajas?

Se sugiere consultar la **Ventana de profundización didáctica** propuesta en el material fotocopiable de la **página 53**, con el fin de conocer la importancia de la introducción de temas transversales tales como la salud y el autocuidado en el aula.

- **Actividad complementaria 8:** *Profundización*

Con el fin de que los estudiantes comuniquen sus ideas sobre la importancia de la actividad física, invítelos a realizar un afiche con el cual se motive a la comunidad escolar a practicarla. Este afiche debe contener la propuesta de una planificación del ejercicio recomendado para un adulto durante una semana.

Entregue las siguientes orientaciones para la creación de este afiche:

(1) Todo afiche requiere de al menos una imagen que apoya el mensaje que se desea transmitir.

(2) Se debe elaborar un eslogan, lo que corresponde a una frase breve que resume el mensaje.

Al finalizar la elaboración de este texto, motive a sus estudiantes para que difundan su trabajo en lugares visibles del colegio.

▸ Ventana de profundización disciplinar

La actividad física y su impacto sicológico

Según un estudio realizado por dos investigadores de las universidades de Málaga y Murcia, la actividad física aeróbica incide sobre el bienestar sicológico, los estados de ánimo y la salud mental en general.

Se utilizó como muestra para su investigación, un grupo de mujeres de entre 60 y 79 años. Tras la ejecución de este proyecto, se concluyó que la falta de actividad física determina la aparición de enfermedades crónicas tanto físicas como sicológicas en mujeres de este rango etario. Las participantes de este estudio, quienes habían permanecido varios años realizando actividad física de forma permanente, demostraban un estado de ánimo positivo y una sensación de vigor alta. Por el contrario, las participantes que aseguraban llevar una vida sedentaria tenían tendencia a enfermar con mayor facilidad y demostraban un estado de ánimo desmejorado, así como una sensación de cansancio constante.

Este estudio demostró que la realización de al menos 30 minutos diarios de ejercicio aeróbico tiene un efecto terapéutico potente en el tratamiento de enfermedades como la ansiedad, la depresión y los trastornos del pánico. De este modo, se concluye que la actividad física tiene una incidencia irrefutable sobre la salud mental de las personas.

Fuente: Ruiz, P. y Baena, A. (2011). Efectos del ejercicio aeróbico sobre los estados de ánimo en mujeres mayores. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 20, 43-47. (Adaptación).

¿Por qué es importante mantener una adecuada higiene corporal? (Página 37)

Orientaciones al docente

- Con el fin de profundizar la actividad propuesta en esta página, pida a sus estudiantes que investiguen sobre los microorganismos más comunes que se encuentran, por ejemplo, en el baño a causa de una inadecuada higiene. Junto con ello, invítelos a buscar información sobre las enfermedades asociadas.

- **Actividad complementaria 9:** *Profundización*

  Proyecte una imagen que muestre las bacterias que se pueden encontrar en la punta de un alfiler. Para ello, ingrese el siguiente código 16GN6B041A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Luego, comente junto con sus estudiantes las siguientes preguntas: ¿por qué creen que hay bacterias en la punta de un alfiler? ¿En qué otros objetos cotidianos podríamos encontrar bacterias dañinas para el ser humano? ¿Qué medidas de higiene deberíamos tomar en el caso de enterrarnos la punta de este alfiler? ¿Qué harían en el caso de rasmillarse la rodilla con el pavimento?, ¿en qué se asemejan estas situaciones?, ¿qué medidas de higiene deberíamos tomar en estos casos?

Actividad de estrategia (Páginas 38 y 39)

Orientaciones al docente

- Se sugiere comenzar explicando a sus estudiantes que, producto de que la ciencia está en permanente construcción, los científicos elaboran y reelaboran distintas hipótesis basadas en preguntas de investigación que también se van reinventando constantemente dependiendo del foco de interés de los investigadores. Es por esto que una hipótesis no es una respuesta definitiva ante una problemática determinada, sino que una respuesta tentativa para explicar un fenómeno determinado. Explíqueles que no existen respuestas correctas ni incorrectas, sino que ideas que deben ser científicamente puestas a prueba para ser comprobadas o rechazadas.

- Invítelos a profundizar sobre los antecedentes involucrados en el experimento, buscando información en internet sobre los desinfectantes para superficies del baño, los desodorantes tanto ambientales como personales y el jabón.

- **Actividad complementaria 10:** *Refuerzo*

  En el caso de que los estudiantes tengan dificultades para plantear una hipótesis, se sugiere presentarles la siguiente hipótesis ya formulada, de modo que ellos determinen las variables involucradas, así como la pregunta de investigación que se buscaba responder.

  Hipótesis: Adoptar hábitos de vida saludable, tales como mantener una dieta baja en sodio y grasas; y practicar actividad física tres veces por semana, reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Luego, pregúnteles: ¿cuáles son las variables involucradas en esta hipótesis? ¿Qué pregunta de investigación se intenta responder?

Higiene corporal en la pubertad
(Páginas 40 y 41)

Orientaciones al docente

- Estas páginas tienen por finalidad explicar los distintos aspectos sobre la higiene corporal que se deben adoptar durante la pubertad. Enfatice en la importancia de mantener una adecuada ingiene con el fin de evitar olores desagradables. Invítelos a inferir posibles consecuencias de una inadecuada higiene.

Alfabetización científica

Cuando participan en las clases de Educación Física en el colegio o realizan algún deporte fuera de él: ¿por qué deben cambiarse de ropa al finalizar estas actividades? ¿Por qué es importante ducharse? ¿Qué sustancia excreta tu cuerpo mientras corres o te mueves durante el ejercicio?

- Para complementar el contenido de la **página 40** sobre higiene bucal, invite a sus estudiantes a ingresar el siguiente código 16GN6B042A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En el encontrará una imagen en que se muestra un diente dañado por las caries. Luego de observar las imágenes, formule las siguientes preguntas: ¿qué observamos en estas imágenes? ¿Cuál creen que es la causa de este problema en nuestros dientes?

- Después de formular estas preguntas, explique a sus estudiantes que en la imagen podemos observar una zona oscura que representa cómo la caries comienza a deteriorar la estructura del diente, destruyendo la superficie del esmalte dental e ingresando al interior de la pieza dental hasta llegar a los nervios. Esto explica por qué sentimos que los dientes nos duelen cuando tenemos caries.

- Con el fin de que sus estudiantes profundicen en las causas de la aparición de las caries invítelos a ingresar el siguiente código 16GN6B042B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Luego, formule las siguientes preguntas: ¿qué tipo de alimentos favorecen la aparición de caries? ¿Recomendarías eliminar para siempre de la dieta de las personas el consumo de estos alimentos?, ¿por qué? ¿Qué medidas preventivas propones para evitar la aparición de caries?

- Para profundizar sobre la higiene bucal, se sugiere utilizar la **Actividad complementaria 21** adjunta en el material fotocopiable (**páginas 62** y **63**), con el fin de que los estudiantes realicen una actividad experimental relacionada con la presencia de microorganismos en la cavidad bucal.

- Con el fin de orientar la encuesta realizada en la actividad de la **página 40**, puede formular las siguientes preguntas: ¿cuáles son los hábitos de higiene más habituales entre los entrevistados?, ¿cuáles los más inusuales? ¿Cuál de estos hábitos ponen en práctica ustedes en su vida cotidiana? ¿Cuál de estos hábitos consideran más importantes para tener una salud bucal adecuada?

- Sugiera a los estudiantes para la actividad de la **página 41**, que formulen las siguientes preguntas a los entrevistados: ¿por qué se usan gotas de cloro para lavar los alimentos?, ¿por qué se deben usar solo unas gotitas? ¿Por qué hay que usar delantal y gorro? ¿Por qué se utilizan guantes para manipular los alimentos?

  Con el fin de profundizar sobre las tecnologías actuales aplicadas a tratamientos dentales, se sugiere utilizar la **Ventana de profundización disciplinar** adjunta en el material fotocopiable de la **página 54.**

Error frecuente

Los estudiantes pueden pensar que los alimentos se descomponen por sí solos, desconociendo la acción de microorganismos, como bacterias y hongos. **¿Cómo solucionarlo?** Se sugiere ingresar el siguiente código 16GN6B042C en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En él encontrará un experimento que trata sobre el enmohecimiento del pan. Sus estudiantes podrán analizar cómo, bajo determinadas condiciones ambientales, se forma una colonia de moho en el pan.

▸ Ventana de profundización disciplinar

La saliva y las caries

La saliva juega un importante papel en el mantenimiento de una adecuada salud en la dentadura. Entre las principales funciones de este fluido se destaca la dilución y eliminación de azúcares de la boca y otras sustancias provenientes de los alimentos, ayudando a remover microorganismos de la boca. La saliva permite el mantenimiento del balance de la microbiota oral, gracias a ciertas proteínas, que forman una película protectora que tiene la capacidad de modificar el metabolismo bacteriano, lo que evita la adhesión de estas bacterias a la superficie del diente.

Fuente: Llena Puy, C. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, 11(5)*, 449-455. (Adaptación).

Taller de ciencias (Páginas 42 y 43)

Orientaciones al docente

- Antes de comenzar la actividad propuesta en el *Taller de ciencias*, explique a sus estudiantes que realizarán un experimento y que para ello deberán ejecutar todas las etapas de una investigación científica. Acláreles que se deben seguir rigurosamente los pasos detallados en el texto, ya que son los que realizan los científicos para garantizar que los resultados que obtienen sean válidos, confiables y objetivos. La duración aproximada de este taller es de dos o tres días, dependiendo de las horas disponibles para la asignatura.

- Para realizar los *Pasos 1* y *2*, pida a sus estudiantes que se mantengan a una distancia adecuada para evitar quemaduras provocadas por el agua caliente. Usted deberá verter el contenido de la mezcla sobre las placas de Petri, en vista de que es un procedimiento riesgoso para los estudiantes.

- Es frecuente que los estudiantes realicen los pasos de las actividades experimentales de manera mecánica y sin reflexionar con mayor profundidad acerca de la actividad que están realizando. Formule las siguientes preguntas para que la actividad experimental cobre sentido: ¿por qué hay que identificar las variables para poder formular una pregunta de investigación? ¿Por qué la hipótesis es una respuesta tentativa a la pregunta de investigación? ¿Por qué en el experimento se debe tomar muestra de sus manos y uñas sin lavar y lavadas?

- Con el fin de que los estudiantes comuniquen los hallazgos durante el experimento realizado, pídales que elaboren un recurso audiovisual en que promuevan el uso del jabón en la comunidad escolar.

- Se sugiere evaluar aspectos actitudinales y procedimentales trabajados en este taller, mediante la **lista de cotejo** adjunta en el material fotocopiable de la **página 68**.

Enfermedades relacionadas con la falta de higiene (Página 44)

Orientaciones al docente

- Con el fin de motivar el estudio de estas páginas, pregunte a sus estudiantes sobre problemas de salud que ellos hayan tenido a consecuencia de una mala higiene: ¿alguna vez se han visto afectados por la aparición de caries en su dentadura? ¿Han tenido alguna enfermedad a la piel?, ¿cuándo fue?, ¿qué la causó? ¿Se han enfermado alguna vez por la ingesta de algún alimento en mal estado? ¿Qué alimento ingirieron? ¿Cómo fue preparado este alimento?

- **Actividad complementaria 11:** *Nivelación*

  Invite a sus estudiantes a analizar la siguiente situación experimental.

  Paso 1. Dos estudiantes consiguieron dos placas de agar (A y B), y uno de ellos tocó, con la yema de uno de sus dedos, la superficie de la placa A.

  Paso 2. Luego, el mismo estudiante lavó y secó sus manos, y tocó con el mismo dedo la superficie de la placa B.

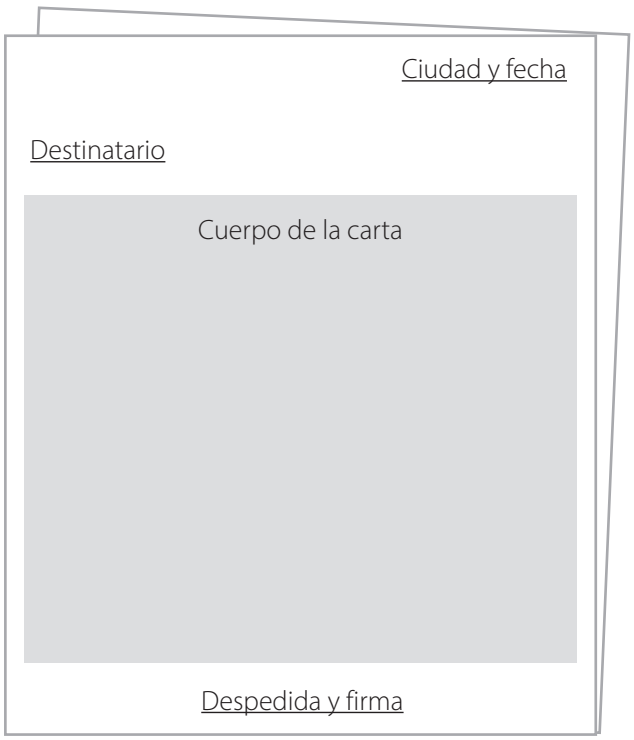
  Paso 3. Ubicaron las muestras, tapadas e invertidas, en un lugar cálido durante cinco días.

  A continuación motívelos a inferir sobre los posibles resultados a partir de las siguientes preguntas: luego de transcurridos los cinco días, ¿en cuál de las muestras se espera observar presencia de bacterias?, ¿por qué? ¿A qué se debe la aparición de estas bacterias en la placa de agar?, ¿qué factores inciden? ¿Cómo influyó el jabón en la placa B? ¿Qué efecto tiene el jabón sobre los microorganismos?

Cierre de lección (Página 45)

Orientaciones al docente

- Para orientar la actividad de la sección *Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos*, pida a sus estudiantes que escriban una carta al creador de la tecnología que han seleccionado, contándole su opinión acerca del aporte de su invento para la comunidad.
- Se recomienda mostrar a sus estudiantes la siguiente estructura de la carta.



- Solicíteles para la actividad de metacognición *¿Qué y cómo aprendí?*, que compartan con sus compañeros y compañeras las preguntas propuestas, con el fin de que comenten sus progresos y dificultades entre pares.

Ventana de profundización didáctica

Metacognición y motivación

Las actividades que apuntan al desarrollo del pensamiento metacognitivo son fundamentales para motivar a los estudiantes. Este tipo de recursos entrega a los estudiantes un cierto grado de elección, estimulando su noción de autodeterminación y la autorregulación del aprendizaje. En este sentido, las actividades enfocadas a potenciar el pensamiento metacognitivo motivan al estudiante hacia la tarea, validándolo como principal responsable del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al enfocar el trabajo del aula en el desarrollo de habilidades como la planificación, se fomenta la autonomía y favorece la autoeficacia en los estudiantes. Dicho concepto, considerado como una variable psicológica que predice el logro académico, se define como la creencia en las propias capacidades organizativas para lograr un objetivo determinado.

Fuente: http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/3060/1/Trabajo.pdf (Adaptación).

Integro lo que aprendí (Páginas 46 y 47)

Orientaciones al docente

- Se sugiere utilizar la **rúbrica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 66** con el objetivo de evaluar los aprendizajes de sus estudiantes durante la lección. Este insumo será útil para sistematizar los aprendizajes y tomar decisiones pedagógicas adecuadas.

Actividad complementaria 12: *Metacognición*

Pida a sus estudiantes que revisen toda la lección y seleccionen los conceptos más relevantes estudiados a lo largo de ella. Luego, invítelos a realizar un resumen de todo lo visto. Una vez terminado el trabajo, solicíteles que se reúnan en parejas para explicar sus resúmenes a otro compañero o compañera. Recuérdeles que un resumen debe contener los elementos clave de las temáticas que fueron abordadas, escritos con sus propias palabras, sin copiarlos textualmente desde el texto.

Tiempo estimado: 8 horas pedagógicas

Lección 3 Las drogas y sus efectos

En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Aprendizaje, los Indicadores de Evaluación que son abordados en la lección, así como las habilidades, recursos y actitudes que se promueven en relación con los temas de la lección.

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación	Habilidades	Recursos Texto del Estudiante	Recursos Guía Didáctica del Docente	Actitudes
Investigar y comunicar los efectos nocivos de algunas drogas para la salud, proponiendo conductas de protección.	IE12	Identificar	Pregunta de inicio de tema (pág. 49).		Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado. Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa en los trabajos en equipo aportando y enriqueciendo el trabajo común. Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.
		Analizar	Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (pág. 48).		
		Explicar	Pregunta de cierre de tema (pág. 52).	Actividad complementaria 13 (pág. 48).	
		Comunicar	Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos (pág. 53).		
	IE13	Analizar	Actividad 1 (pág. 51).	Actividad complementaria 19 (pág. 60).	
	IE14	Analizar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 50).		
		Investigar y comunicar	Actividad 2 (pág. 51).	Actividad complementaria 20 (pág. 61).	
	IIE15	Representar	Actividad (pág. 52).		
		Comunicar		Actividad complementaria 22 (pág. 64).	

Propósito de la lección

En esta lección, las secciones *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad* y *Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos* están enfocadas en el trabajo con los **OAT**, referidos específicamente al **autocuidado**. Tanto el texto como las actividades planteadas en estas secciones motivan la discusión relacionada con el consumo de drogas. La acción de la escuela se debe fundamentar en la realidad exterior, suponiendo un modelo educativo que considere la dimensión social del conocimiento (Pujol, 2003). En este sentido, el propósito final de la educación es **formar ciudadanos críticos** conscientes de sus decisiones y capaces de optar con responsabilidad.

Asimismo, a lo largo de la lección se proponen preguntas con el fin de promover la **argumentación**. Tal como plantea Molina (2012), la educación científica no debe ocuparse solo de los conocimientos sobre los hechos científicos, sino que debe promover el **pensamiento crítico** a través de la argumentación, enfocándose principalmente en el **uso** y **evaluación de la evidencia**.

Por otro lado, en distintas actividades se estimula el **análisis de tablas y gráficos**. Este tipo de trabajo intelectual es crucial en la educación científica, ya que las representaciones gráficas permiten que los estudiantes distingan las variables implicadas en una determinada situación, favoreciendo la capacidad de comprender la relación que se establece entre ellas de forma gráfica (García y Perales, 2007).

Algunas de las actividades propuestas estimulan la producción de textos como cómics y cartas, basados en los contenidos de la lección. Según Espinoza, Pitton, Casamajor y Aziz (2012), **la escritura en Ciencias Naturales** invita a los estudiantes a expresar sus opiniones, volviendo a pensar en las diversas experiencias y observaciones dadas en el aula, con el fin de reflexionar sobre sus propias interpretaciones y las de otros. Tal como sostienen estos autores, la composición de un texto implica organizar y categorizar las ideas que se tienen sobre un tema, convirtiéndose en una herramienta de revisión y construcción de conocimientos a través de la **reflexión crítica**.

El **pensamiento metacognitivo** se promueve a lo largo de toda la lección, a partir de preguntas que promueven la toma de conciencia de su propio proceso de aprendizaje. Así también en la sección *¿Qué y cómo aprendí?*, se los invita a revisar su progreso con respecto de la unidad, evaluando la efectividad de sus estrategias.

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (Página 48)

Orientaciones al docente

- Con el fin de motivar esta sección, invite a sus estudiantes a ingresar el siguiente código 16GN6B046A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En el podrá encontrar una campaña antidrogas. Una vez que hayan visto el recurso digital, formule las siguientes preguntas: ¿qué ocurre con las personas del video?, ¿a qué crees que se debe? ¿Con qué fin se diseñan este tipo de campañas? ¿Qué mensaje se busca transmitir a los receptores? ¿Conoces alguna campaña antidroga que se esté llevando a cabo en Chile?

- En vista de que esta sección tiene como propósito motivar y contextualizar los contenidos de la lección, se utiliza el texto *Nueva técnica para detectar el consumo de drogas en el aliento*. Una vez realizada la lectura individual, complemente las preguntas propuestas en el texto con las siguientes interrogantes: ¿creen que las personas adictas a las drogas limitarán su consumo en vista de esta tecnología? ¿Conocen alguna otra tecnología que se esté implementando para prevenir o sancionar el consumo de drogas en Chile o el mundo?, ¿en qué consiste?, ¿cuál es el impacto que tiene en los consumidores? ¿Qué tecnología idearían ustedes para prevenir el consumo de drogas en los adolescentes?

- Con el fin de profundizar en esta sección, pida a sus estudiantes que investiguen sobre las medidas y leyes que se han implementado en Chile, para prevenir el consumo de drogas. Sugiérales buscar información sobre la Ley Emilia y Ley Tolerancia Cero.

- Con el fin de profundizar en esta temática, invite a sus estudiantes a realizar la actividad complementaria adjunta en el material fotocopiable, para elaborar un cortometraje que persuada a las personas de que deben evitar el consumo de drogas en la comunidad escolar.

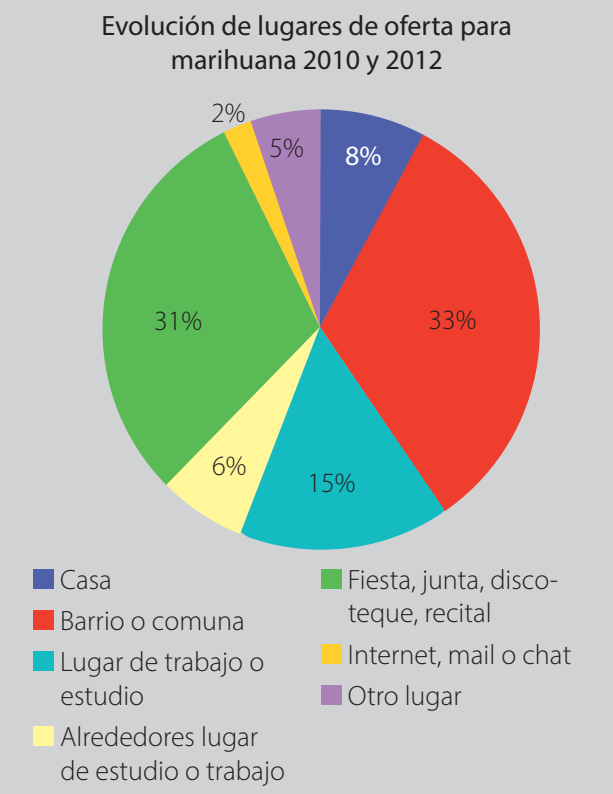
¿Cómo el consumo de drogas afecta a las personas? (Páginas 49 a la 51)

Orientaciones al docente

- Para motivar el contenido de estas páginas, invite a sus estudiantes a observar el siguiente corto animado. Ingrese el código 16GN6B047A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este recurso se representa el efecto de las drogas en el organismo. Una vez que lo hayan observado, formule las siguientes preguntas: ¿qué ocurre al principio del video con esta ave?, ¿y al final? ¿Por qué la droga consumida por esta ave tiene menos efecto mientras avanza el tiempo? ¿Por qué el ave comienza a correr para obtener la droga? ¿Por qué el ave cae violentamente al suelo? ¿Por qué el escenario se oscurece? ¿Cómo se relaciona el efecto de las drogas en los seres humanos con el comportamiento de esta ave? ¿Cómo creen que una persona genera dependencia de la droga?

- Para profundizar en el análisis de datos entregados en la actividad de la **página 50,** formule las siguientes preguntas: ¿a qué creen que se debe que la droga que mayormente se consume en Chile sea el alcohol? ¿Por qué creen que en el grupo etario entre 19 a 25 años se evidencia mayor consumo de drogas? Considerando estas cifras, ¿a qué grupo etario deberían estar dirigidas las campañas antidrogas?, ¿por qué?, ¿qué características debería tener esta propaganda?

- Para ampliar la información analizada en el gráfico de la **página 51**, invite a sus estudiantes a observar el siguiente gráfico sobre la evolución de lugares de oferta de marihuana entre los años 2010 y 2012.



Fuente: Senda (2012). *Décimo Estudio de Drogas en Población General 2012.*

- Luego, formule las siguientes preguntas a sus estudiantes: ¿en qué lugares se obtiene marihuana con mayor frecuencia?, ¿a qué creen que se debe? ¿Cómo influye la disponibilidad de marihuana en el aumento del consumo de esta droga entre la población de escolares?, ¿a qué lo atribuyen?

- Para orientar la sección *¿Qué opinas tú?* de la misma página, explique a sus estudiantes el concepto de **percepción de riesgo**. Dígales que una de las explicaciones plausibles del aumento del consumo de marihuana en la población de escolares es la baja percepción del daño que causa esta droga en el organismo, producto de la aprobación que se tiene de esta sustancia a nivel social, dado su uso medicinal y curativo en el caso de algunas enfermedades crónicas, como la epilepsia.

- Se sugiere utilizar la **Ventana de profundización disciplinar** adjunta en el material fotocopiable de la **página 55** para conocer un programa preventivo del Senda para el consumo de alcohol.

▸ Error frecuente

Algunos estudiantes pueden pensar que solo las personas que consumen cigarrillos son afectadas por el humo. Muchas veces desconocen el concepto de fumador pasivo. **¿Cómo solucionarlo?** Explíqueles que la aspiración del humo proveniente de la combustión del cigarrillo es dañina tanto para quien fuma como para quien se encuentra cerca del fumador. El humo del cigarrillo ingresa a los pulmones de los fumadores pasivos a través de la inspiración, provocando severos daños en el sistema respiratorio.

▸ Actividad complementaria 13: *Profundización*

Muestre a sus estudiantes imágenes como las siguientes: una en que se vean personas ancianas fumando y otra en que se vea a un niño o una niña mientras observa fumar a sus padres. Proyecte ambas imágenes y formule las siguientes preguntas: ¿cuál creen que es el efecto del tabaco en las personas de la primera imagen? ¿Qué ocurre en el caso de la niña o niño de la segunda imagen?, ¿el humo del tabaco tiene algún efecto sobre él o ella? ¿Qué personas de las imágenes se ven más perjudicadas por el consumo de tabaco?, ¿por qué?

▸ Ventana de profundización disciplinar

Sistema integral de prevención en establecimientos educacionales

El programa denominado Sistema Integral de Prevención en Establecimientos Educacionales, creado por Senda, tiene como objetivo promover acciones preventivas para disminuir el riesgo de consumo de drogas y alcohol en la población escolar. Se trabaja en la misma línea con el Plan de Mejoramiento Educativo (PME) impulsado por el Ministerio de Educación.

En este programa se desarrollan tres principales componentes: gestión escolar preventiva, involucramiento escolar y vinculación con el medio social. Se prioriza la intervención en establecimientos que atienda a familias en condición de vulnerabilidad, principalmente aquellos beneficiados por la Ley Sep.

Por su parte, el trabajo realizado por este programa es interdisciplinar, ya que involucra la participación de diversos profesionales en el establecimiento educacional.

Fuente: http://www.senda.gob.cl/prevencion/ (Adaptación).

Factores de riesgo y medidas de prevención (Página 52)

Orientaciones al docente

▸ Actividad complementaria 14: *Activación de conocimientos previos*

Proyecte la imagen de una familia chilena y luego formule las siguientes preguntas al curso: ¿cuál de estas personas creen que tendrá mayor riesgo de consumir alcohol?, ¿por qué? ¿Todas las personas de la imagen tienen el mismo acceso a drogas como el tabaco y la marihuana? ¿Por qué? ¿Qué factores creen que influyen en que una persona se transforme en adicta a alguna droga? ¿Qué medidas se deberían tomar para evitar el consumo de drogas?

- Con el fin de evaluar el cómic que los estudiantes deben elaborar en la actividad propuesta en la **página 52**, considere los siguientes aspectos: claridad en el uso de dibujos, coherencia en la secuencia de dibujos, identificación del factor de riesgo, identificación del factor de protección. Proponga a los estudiantes la utilización del siguiente programa, que facilita la creación de viñetas y permite elaborar un cómic *online,* sin necesidad de saber dibujar: https://www.pixton.com/es/schools/overview.

- Para orientar la sección *Conectando con las TIC*, formule las siguientes preguntas: ¿a quiénes va dirigida esta campaña? ¿Cuáles creen que fueron las motivaciones para crearla?, ¿qué intenta prevenir? ¿Creen que esta campaña es persuasiva?, ¿por qué?, ¿qué modificaciones le harían?

- Se sugiere utilizar las **Actividades complementarias 19** y **20** adjuntas en el material fotocopiable de las **páginas 60** y **61** con el fin de aplicar los aprendizajes sobre los factores de riesgo y prevención del consumo de drogas.

▸ Error frecuente

Los estudiantes pueden pensar que las drogas ilícitas son las únicas que producen daño en el organismo. Desde esta perspectiva, pueden minimizar el impacto del alcohol y el cigarrillo sobre el cuerpo humano. **¿Cómo solucionarlo?** Usted puede mencionar algunas de las enfermedades causadas por el consumo de tabaco y alcohol, como la cirrosis y el cáncer al pulmón.

Cierre de la lección (Página 53)

Orientaciones al docente

- Para orientar la actividad propuesta en la sección *Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos,* entregue a sus estudiantes las siguientes sugerencias para elaborar una carta.

¿Qué aspectos debo considerar para elaborar una carta?

1. Considerar el destinatario y el grado de confianza que se tiene con este, con el fin de utilizar un registro adecuado en el discurso (formal, informal, semiformal, etc.).
2. Definir el propósito comunicativo, es decir, el objetivo de lo que se está escribiendo.
3. Intentar ser breve y conciso para mantener el interés del destinatario.
4. Volver a leer la carta, antes de enviarla, para revisar que el mensaje cumpla el propósito comunicativo.

- Para orientar la sección *¿Qué y cómo aprendí?*, invite a sus estudiantes a revisar las metas propuestas al inicio de la unidad en la **página 17**, con el fin de evaluar la efectividad de las estrategias utilizadas en ella. Se sugiere utilizar la **Ventana de profundización didáctica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 55** con el fin de profundizar en la importancia de la escritura en Ciencias Naturales.

Integro lo que aprendí (Páginas 54 y 55)

Orientaciones al docente

- Se sugiere utilizar la **rúbrica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 67**, con el fin de evaluar los aprendizajes logrados por los estudiantes durante la lección. Se recomienda desarrollar con sus estudiantes la **Actividad complementaria 22** adjunta en el material fotocopiable de las **páginas 64** y **65** con el fin de reforzar los contenidos referidos a la prevención del consumo de drogas en la comunidad escolar.

Ventana de profundización didáctica

La importancia de la retroalimentación

Comúnmente la retroalimentación al trabajo realizado por los estudiantes es entregada en forma de calificación o a partir de algún juicio de valor utilizando categorías de bueno o malo. Un estudio realizado por Ruth Butler en 1988 demostró que la retroalimentación con comentarios realizados por el profesor o profesora se tradujo en mayores logros para los estudiantes participantes de la investigación. Por su parte, esta investigadora logró demostrar que la retroalimentación que consistía en la entrega de una nota y comentarios de los docentes, resultó ser poco efectiva, ya que los estudiantes tendían a concentrarse en la nota, haciendo caso omiso de los comentarios que los invitaban a mejorar su trabajo.

Desde esta perspectiva, se concluye que los comentarios utilizados como retroalimentación son efectivos para optimizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que los estimula a revisar su trabajo a partir de una corrección cualitativa, que les da la posibilidad de mejorar. Con el fin de que estos comentarios tengan el efecto deseado, es importante que sean evaluaciones que partan desde aspectos positivos sin utilizar juicios de valor.

Fuente: http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Avila_retroalimentacion.pdf (Adaptación).

Ciencia en construcción (Páginas 56 y 57)

Orientaciones al docente

- Esta sección tiene por objetivo comprender el carácter dinámico del conocimiento científico a través de una línea de tiempo sobre la reproducción asistida, promoviendo el aprendizaje interdisciplinar.
- Invite a sus estudiantes a reunirse en parejas y completar con la información solicitada. Luego, en un plenario discutan y reflexionen en torno a las preguntas propuestas en la sección *Trabajo con la información*. Posteriormente, pídales que identifiquen y argumenten cuál de los hitos señalados es determinante para el desarrollo de las tecnologías de reproducción asistida.
- Finalmente, a modo de complemento de las preguntas propuestas en el texto, formule las siguientes: ¿por qué creen que la línea de tiempo comienza a partir de la década de los 70? ¿Cómo creen que era el conocimiento científico antes de estas fechas?, ¿y la tecnología? ¿Creen que la reproducción asistida, tal y como la conocemos hoy, era posible en la Antigüedad?, ¿por qué? ¿Cómo imaginan que será la reproducción asistida en el próximo siglo?, ¿de qué dependerá?

Sintetizo lo que aprendí (Páginas 58 y 59)

Orientaciones al docente

- En esta sección se pretende que los estudiantes puedan identificar las ideas principales trabajadas en la unidad y en las tres lecciones. Enfatice que al momento de aprender es importante distinguir el conocimiento central del complementario. El conocimiento central será aquel que perdure en nuestra memoria de largo plazo y pueda ser aplicado a situaciones nuevas; en cambio, el conocimiento complementario puede ser olvidado con el paso del tiempo, pero se puede recuperar consultando en diversas fuentes.
- **Actividad complementaria 14:** *Profundización*

  Con el fin de que los estudiantes sinteticen la información aprendida a lo largo de la unidad, pídales que seleccionen una de las tres lecciones y creen una canción sobre alguno de sus temas principales, como cambios en la pubertad, consumo de alcohol y drogas, vida saludable y hábitos de higiene.
- La letra de esta canción debe contener los conceptos clave de la temática seleccionada. Sus estudiantes deberán aplicar dichos conceptos coherentemente en la elaboración de este recurso con el fin de explicar la temática completa.

Integro lo que aprendí (Páginas 60 a la 63)

Orientaciones al docente

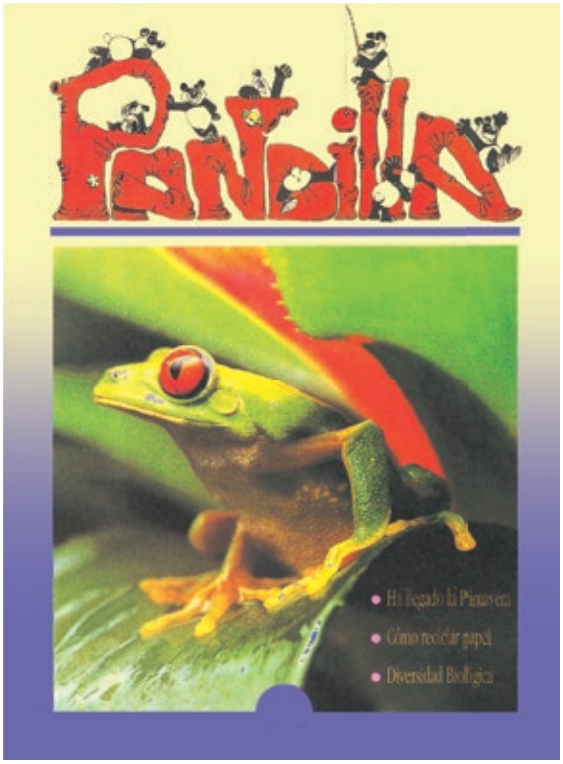
- Esta instancia de evaluación es esencial para poder recoger evidencia de los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales alcanzados en esta unidad.
- Para complementar la evaluación de la unidad se recomienda, una vez finalizado su estudio, aplicar la **Evaluación final** adjunta en el material fotocopiable de las **páginas 69** a la **72**, para luego sistematizar los aprendizajes alcanzados por sus estudiantes.

Proyecto (Páginas 64 y 65)

Orientaciones al docente

- Esta sección tiene como finalidad integrar los contenidos actitudinales propuestos para esta unidad, a través de la realización de una revista sobre vida saludable. Para ello, se realiza un trabajo interdisciplinar en que se conjugan otras asignaturas, como Lenguaje y Comunicación. Se sugiere organizar esta actividad con el departamento de **Lenguaje y Comunicación** del colegio con el fin de realizar un trabajo interdisciplinar.
- Pídales que visiten las siguientes páginas web en que sus estudiantes encontrarán información de cómo elaborar revistas digitales. Para ello ingrese los códigos 16GN6B050A y 16GN6B050B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl.

- Explique que es indispensable captar el interés de los receptores de la revista que se diseñará. Por esto, es indispensable diseñar una portada atractiva que resuma su contenido. Muestre a sus estudiantes la siguiente portada, para que conozcan los componentes que debe incluir la que diseñarán.



- Con el fin de mediar la redacción de cada uno de los apartados de la revista, sugiérales que soliciten ayuda del profesor o profesora de **Lenguaje y Comunicación**.

- Se sugiere utilizar la **escala de valoración** adjunta en el material fotocopiable de la **página 68** con el fin de que sus estudiantes autoevalúen su aprendizaje al finalizar el proyecto.

Ventana de profundización didáctica

Los proyectos

Los proyectos son actividades que invitan a los estudiantes a problematizar la realidad. Generalmente requieren de un tiempo largo para su realización y de cierta autonomía. Además, permiten a los estudiantes relacionarse de manera directa con el mundo natural y socio- tecnológico del que son parte. Cuando los niños y niñas tienen la oportunidad real de desarrollar un proyecto a largo plazo, se está promoviendo en ellos el interés por conocer más acerca de un determinado fenómeno.

Al mismo tiempo, estas actividades son altamente motivadoras, ya que consideran las experiencias previas, respondiendo así a los intereses y fortaleciendo el compromiso de las y los estudiantes con el medio ambiente y la sociedad. Mediante este método, se estimula el espíritu crítico, fundamentalmente a partir de la formulación de preguntas sobre el mundo en que vivimos.

Finalmente, estas actividades desarrollan una variedad de habilidades cognitivas y metacognitivas, tales como investigar, planificar y comunicar. Dichas habilidades son indispensables para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Naturales, por lo que los proyectos son un aporte significativo para el área.

Fuente: LaCueva (1998). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? *Revista Iberoamericana de Educación*, 16, 165-190. (Adaptación).

Nuevos trasplantes de útero

Una de cada 4000 mujeres nace con una alteración en sus sistemas reproductores, denominada agenesia vaginal o síndrome de Rokitansky. Este trastorno es congénito e implica la ausencia de parte o totalidad del útero y vagina. En este contexto, la Universidad de Gotemburgo en Suecia junto con otras instituciones del mismo país, está trabajando en una tecnología que les permitiría ser madres a muchas mujeres que padecen de este síndrome.

Así, muchas mujeres que nacieron sin útero, a raíz de enfermedades congénitas u otro tipo de patologías, podrían ser madres gracias a una técnica, aún en estado experimental, que consiste, fundamentalmente, en el trasplante de útero proveniente tanto de una donante emparentada, como la madre de una paciente o como de una donante anónima, con la cual no se tenga ningún vínculo familiar. Según el doctor César Díaz, miembro del equipo investigador: "Este tipo de trasplantes está destinado a mejorar la calidad de vida del paciente, como los que se han hecho de miembros inferiores o de cara".

Entre las condiciones para ser una paciente ideal para someterse a esta intervención, están no sufrir de enfermedades infecciosas, de algún tipo de cáncer o de obesidad, y tener la capacidad de producir óvulos propios. No existe restricción respecto de la edad de las pacientes que quieran optar por este tratamiento, aunque especialistas recomiendan que sean menores de 35 años, con el fin de garantizar que el sistema reproductor esté en óptimas condiciones en relación con su capacidad reproductiva.

El proceso que sigue a la donación del útero es la histerectomía, es decir, la extracción del órgano del donante, para luego introducirlo en el útero de la receptora. Una vez que esta recibe el órgano, se inicia también una terapia que impide que exista rechazo del órgano en su organismo.

Se espera en los próximos años, realizar transferencias embrionarias para conseguir embarazos en mujeres infértiles. Este proceso consistiría en la transferencia de embriones hacia el útero de estas pacientes, de modo que el embarazo se desarrolle en su organismo. Finalizada la gestación, se debería realizar un parto mediante cesárea, para luego extraer el útero, con el fin de prevenir las posibles complicaciones.

Entre los riesgos que se asocian a esta intervención, se pueden mencionar el uso de la anestesia y los efectos secundarios producidos por el uso de ciertos fármacos asociados a este tratamiento.

Fuente: http://www.procreatec.com/comunicaciones/en-los-proximos-dos-anos-podrian-comenzar-a-realizarse-trasplantes-de-utero-en-espana/ (Adaptación).



La escuela promotora de salud

La salud como temática debería estar presente en la programación de la escuela en todas las asignaturas. De esta forma, se contribuiría al desarrollo de aspectos transversales en los estudiantes promoviendo habilidades, actitudes y conductas. En este sentido, los Objetivos Transversales propuestos en el Currículum, son ejes del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que poseen una capacidad globalizante y contextualizada en la vida cotidiana de los estudiantes.

Los contenidos actitudinales referidos a salud constituyen el hilo conductor del Currículum, convirtiéndose en instrumentos que aportan contenidos, procedimientos y valores al proceso de enseñanza-aprendizaje. La principal función que cumple la escuela al introducir estas temáticas transversales es la prevención. Su propósito es mejorar la **alfabetización sanitaria**, a partir de la introducción de contenidos que permitan que la población se eduque e informe en relación con las conductas adecuadas que promueven una vida saludable. La introducción de estas temáticas en el Currículum promueve el derecho de la ciudadanía a la salud, generando un mayor acceso a una mejor calidad de vida, disminuyendo el riesgo de contraer enfermedades y previniendo conductas que dañen la salud tanto física como sicológica.

La escuela debe promover la salud a partir de la generación de motivaciones y actitudes que modifiquen conductas de los alumnos, educando la responsabilidad con la propia salud. Desde esta perspectiva, se propicia que ellos sean **agentes activos** de salud, formando parte, por ejemplo, de campañas de difusión de información a toda la comunidad. Estas actividades promueven tanto el desarrollo de habilidades de orden superior del alumnado como el mejoramiento del ambiente social en que los mensajes sobre vida sana son mejor recepcionados, todo lo cual modifica comportamientos de riesgo en adultos.

Finalmente, la inclusión de este tipo de contenidos influye positivamente en la motivación del alumnado, ya que los estudiantes se sienten responsables de hallar una solución pertinente y aplicable a su propia vida cotidiana para mejorar la calidad de esta.

Fuente: Gavidia, V. (2001). La transversalidad y la escuela promotora de salud. *Revista Esp Salud Pública, 75 (6)*, 505-516. (Adaptación).



Nanotecnología aplicada al desarrollo de nuevos materiales dentales

Un grupo de investigadores en España desarrolló un estudio acerca de los nuevos materiales dentales terapéuticos que tienen la capacidad de regenerar tejidos odontológicos mediante nanotecnología, además de ser más resistentes y poseer propiedades antibacterianas. Uno de los investigadores, Salvatore Sauro, delimita los nanomateriales que han sido creados en esta última década: poliméricos, metálicos e inorgánicos, todos los cuales han sido aplicados tanto en la prevención como en el tratamiento de patologías odontológicas.

Estos nuevos materiales tienen la capacidad de regenerar el tejido dental. Por ejemplo, al ser combinados con células madre, mediante su incorporación a biomateriales inyectables, pueden regenerar la resina, el cemento dental e incluso el esmalte, que es el tejido natural más resistente a la regeneración natural.

Por su parte, muchas de las resinas elaboradas en la actualidad mediante nanotecnología son empleadas en pacientes que han perdido piezas dentales, incorporando nanopartículas de cerámica o cristales. Los nanomateriales fabricados a partir de zafiro y diamante son mucho más duros y tienen, en consecuencia, mayor vida que los materiales cerámicos. Mediante el uso de estos se puede imitar de mejor manera las características de los dientes, dándoles resistencia, dureza y fuerza a las piezas artificiales.

El estudio analiza, además, las propiedades morfológicas, antibacterianas, mecánicas y antitumorales, llegando a la consideración de que muchos de estos nuevos materiales nanotecnológicos podrían ser incorporados en enjuagues bucales, medicamentos y materiales odontológicos.

Fuente: Padovani, G. C., Feitosa, V. P., Sauro, S., Tay, F.R., Durán, G., Paula A. J. y Durán, N. (2015). *Advances in Dental Materials through Nanotechnology: Facts, Perspectives and Toxicological Aspects. Trends in Biotechnology*, 33(11). 621-36. (Adaptación).



Ventana de profundización didáctica

Lección 3

Escribir en la clase de Ciencias Naturales

El proceso de escritura requiere del manejo de habilidades de orden superior tales como la abstracción y el análisis. Comúnmente se asume que el desarrollo de este tipo de actividades se relaciona solo con el área de Lenguaje y Comunicación, sin embargo, el proceso de enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales se enriquece a partir de la producción de textos durante las clases de esta asignatura. Esta práctica compleja implica poner en juego los diferentes contenidos relacionados con los diversos géneros literarios y no literarios, así como sus marcas lingüísticas características y saberes procedimentales que se ven ligados a la producción de textos. El proceso de escritura de un texto implica organizar, reorganizar y categorizar las ideas que se tienen sobre un tema, por tanto constituye una herramienta especialmente efectiva en la revisión y construcción de conocimientos.

Al escribir durante la clase de Ciencias Naturales, los estudiantes se apropian de un lenguaje particular del área, favoreciendo la alfabetización científica y haciendo propios contenidos que parecieran estar muy alejados de su cotidianidad. La posibilidad de escribir en la clase de Ciencias implica la oportunidad de volver a pensar en torno a los fenómenos observados, los experimentos realizados, las conclusiones y la interpretación de los resultados obtenidos.

Fuente: Espinoza, A., Pitton, E., Casamajor, A. y Aziz, C. (2012). Escribir para aprender Ciencias Naturales. Cuando los alumnos le dictan al docente. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales.* Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de la Plata. (Adaptación).



Ventana de profundización disciplinar

Lección 3

Programa calles sin alcohol

Producto del alto índice de consumo de alcohol en la población chilena, el Ministerio del Interior y Seguridad y el Senda han lanzado el programa Calles Sin Alcohol en el año 2014. El principal objetivo de este programa es concientizar a las personas de entre 6 y 64 años sobre las consecuencias y los daños asociados al consumo de esta droga. Este programa se lleva a cabo a partir de cuatro principales frentes de acción: campañas comunicacionales, ferias preventivas, capacitación a municipios, y controles Cero Alcohol. Estos cuatro componentes tienen como objetivos primordiales informar a la comunidad a través de los medios de comunicación masiva y educar a la población respecto de la prevención del consumo de alcohol en exceso.



Fuente: Programa del SENDA: https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=21769&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION (Adaptación).

Actividad complementaria 15: *Refuerzo*

Lección 1

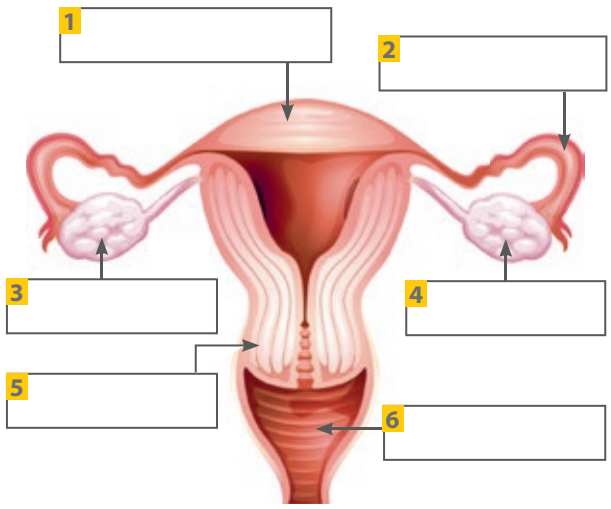
Objetivo: Identificar la localización y función de los órganos de los sistemas reproductores masculino y femenino.

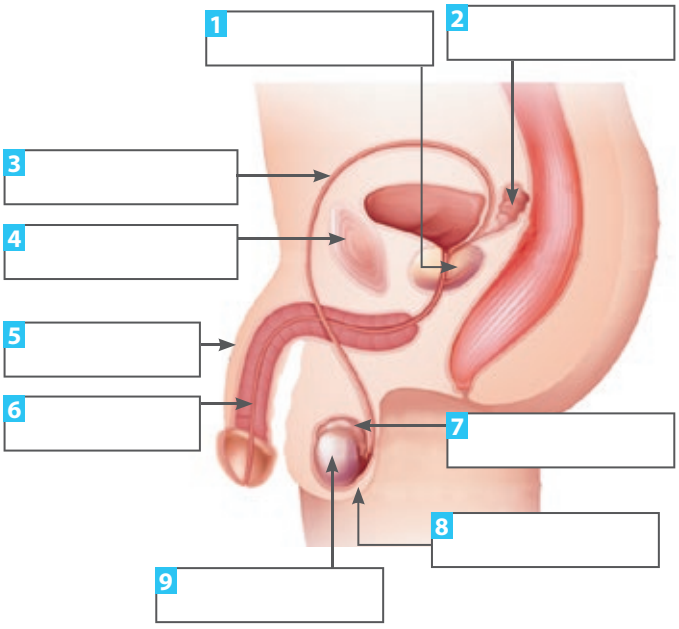
Actitud: Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Estructuras de los sistemas reproductores

Completa los cuadros con el nombre de los órganos de los sistemas reproductores masculino y femenino. Luego, en la tabla, asocia la función de cada órgano con el número correspondiente.





Sistema reproductor femenino	
Estructura	Función
	Conecta el útero con el exterior del cuerpo y funciona como el canal de parto.
	Órgano en el que se producen los ovarios.
	Conectan los ovarios con el útero. Este es el lugar físico donde ocurre la fecundación.
	Órgano en el que se produce la implantación del embrión y su posterior desarrollo.

Sistema reproductor masculino	
Estructura	Función
	Conducto que transporta el semen hacia la uretra.
	Conductos que transportan los espermatozoides y reciben sustancias producidas por las vesículas seminales y la próstata.
	Órgano en el que se desarrollan los gametos masculinos.
	Productor de un líquido que aporta sustancias nutritivas a los espermatozoides.
	Conduce el semen hacia el exterior del cuerpo. Es la vía de salida de la orina.
	Participan en la formación del semen, aportando el 60 % de su volumen total.
	Órgano en el que se producen los espermatozoides.
	Órgano en el que los espermatozoides maduran una vez que se producen.

Nombre:

Actividad complementaria 16: *Ampliación*

Lección 1

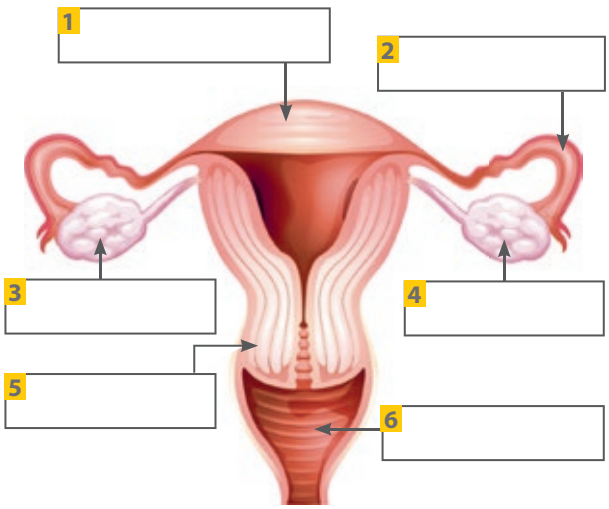
Objetivo: Describe la función de los órganos de los sistemas reproductores masculino y femenino.

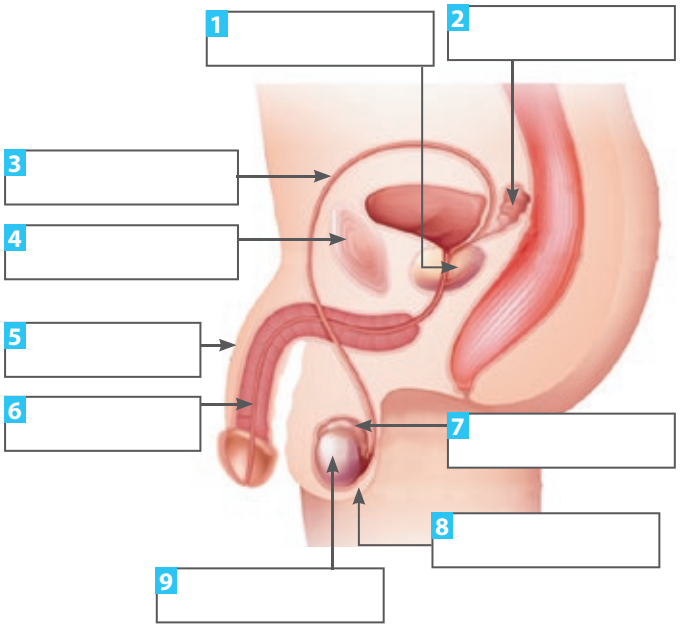
Actitud: Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Estructuras de los sistemas reproductores

Completa los cuadros con el nombre de los órganos de los sistemas reproductores masculino y femenino. Luego, en la tabla, relaciona cada órgano con su respectiva función.





Sistema reproductor femenino	
Estructura	Función

Sistema reproductor masculino	
Estructura	Función

Nombre:

Actividad complementaria 17: *Refuerzo*

Lección 2

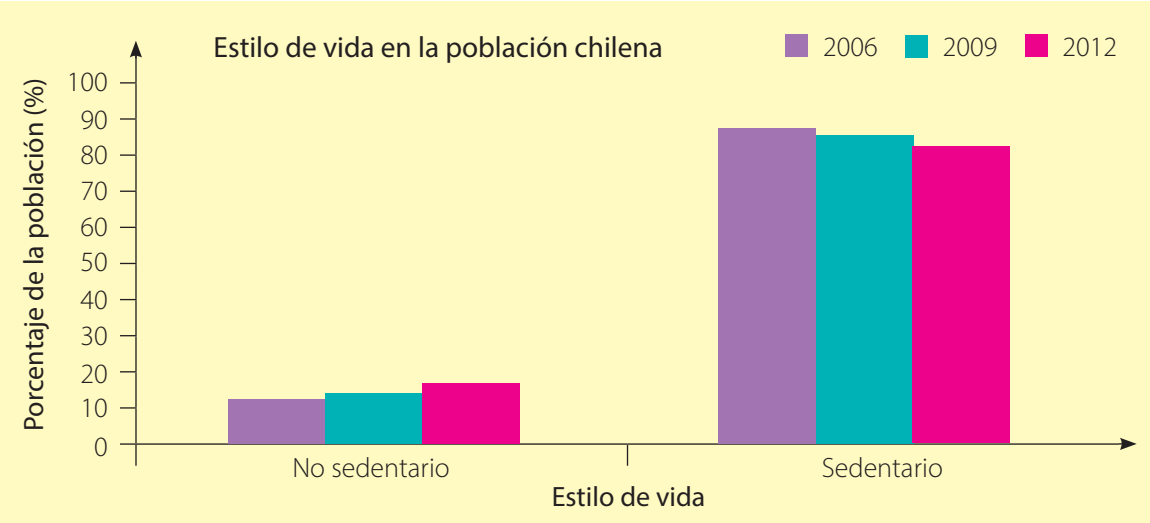
Objetivo: Analizar información sobre la vida sedentaria en la población chilena.

Actitud: Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.

Tiempo estimado: 45 minutos.

El sedentarismo en Chile

Analiza la información del siguiente gráfico. Luego, responde las preguntas.



Fuente: http://www.redatam.org/redchl/injuv/injumapiv/docs/fuentes/Deportes_2012.pdf

1 ¿Qué información entrega el gráfico?

_____

2 ¿Cuáles son las variables que se registran en el gráfico? Identifica la variable dependiente y la independiente.

Variable dependiente: _____.

Variable independiente: _____.

3 ¿Qué conclusiones se pueden obtener acerca del estilo de vida de la población chilena?

_____

_____

4 ¿Cuáles son los riesgos asociados al estilo de vida de la mayoría de los chilenos? Señala tres.

_____

_____

5 ¿Qué recomendaciones darías a los chilenos para modificar este estilo de vida? Señala dos.

_____

_____

Nombre:

Actividad complementaria 18: *Ampliación*

Lección 2

Objetivo: Construir un gráfico a partir de datos recopilados acerca de las prácticas sedentarias y no sedentarias.

Actitud: Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.

Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos.

Estilo de vida en mi curso

Lee con atención las siguientes instrucciones. Luego, realiza lo solicitado.

1 Haz la siguiente pregunta al menos a 15 de tus compañeros y compañeras del curso.

¿Cuál de las siguientes actividades prefieres realizar en tu tiempo libre?

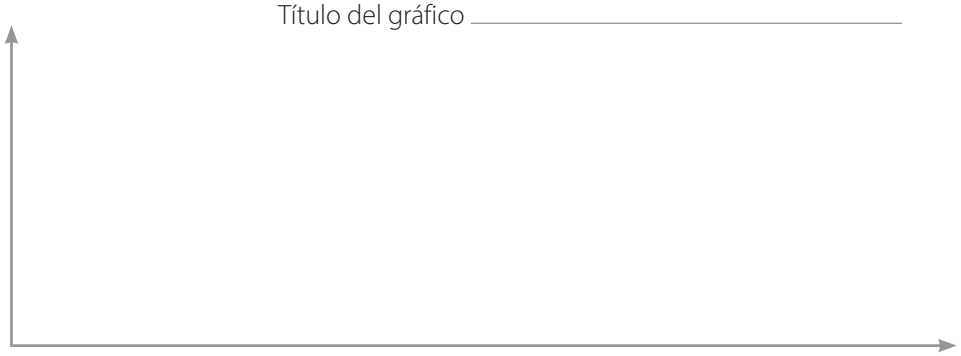
(1) Ver televisión. **(2)** Jugar en el computador o play station. **(3)** Navegar en las redes sociales. **(4)** Jugar en el parque. **(5)** Saltar la cuerda. **(6)** Practicar algún deporte.

2 Luego, registra la información obtenida en la siguiente tabla.

¿Cuál de estas actividades prefiero realizar en mis tiempos libres?			
	Actividad	Número de estudiantes	Total de estudiantes
Prácticas sedentarias	Ver televisión		
	Jugar en el computador o play station		
	Navegar en las redes sociales		
Prácticas no sedentarias	Jugar en el parque		
	Saltar la cuerda		
	Practicar algún deporte		

3 Construye un gráfico de barras utilizando los resultados obtenidos en la tabla.

Título del gráfico _____



4 ¿Qué variables registraste en los eje X e Y, respectivamente?

Eje X: _____ Eje Y: _____

5 De acuerdo con la información obtenida acerca de los hábitos de tus compañeros y compañeras, ¿qué estilo de vida predomina en tu curso? _____

_____

Nombre:

Objetivo: Analizar situaciones en que se evidencian factores de riesgo y prevención asociados al consumo de droga.

Actitud: Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Historias de adolescentes

Lee con atención los siguientes casos e identifica los factores de riesgo y prevención asociados a cada uno. Luego, responde las preguntas.

Caso 1

Josefina es una adolescente de 16 años, un poco tímida con sus pares. Desde muy pequeña sus padres la han reprendido por no ser como su hermana mayor, quien es exitosa tanto en el colegio como con su grupo de amigos. Josefina ve a su padre solo los fines de semana, ya que este ha tenido problemas con el alcohol desde que ella es muy pequeña. Durante el día su madre está ocupada trabajando, pues quiere darles una buena educación a sus dos hijas. Durante la noche, la familia comparte la cena mientras miran televisión. La mayoría de las veces la hermana mayor de Josefina es quien habla y mantiene la conversación. Josefina pasa la mayor parte de la tarde jugando en la calle, después del colegio, hasta que su madre regresa del trabajo.

Caso 2

Alberto es un niño de 12 años que disfruta de salir a pasear con su grupo de amigas y amigos. Muchos de ellos consumen marihuana a la salida del colegio, procurando que ningún profesor o profesora los vea. Alberto es uno de los mejores estudiantes de su curso, pero constantemente su profesora jefa manda llamar a sus padres, ya que se distrae con facilidad en clases. Su madre siempre conversa las tareas del colegio durante las tardes. El padre de Alberto pasa largas horas en su trabajo, pero durante los fines de semana casi siempre lo lleva al parque a jugar a la pelota.

1 ¿Cuáles son los factores de riesgo que favorecerían el consumo de drogas en cada caso? Descríbelos.

Caso 1	Caso 2

2 ¿Cuáles son los factores de prevención en cada caso? Descríbelos.

Caso 1	Caso 2

3 ¿Cuál de estos niños crees que está más propenso a iniciarse en el consumo de algún tipo de droga? ¿Por qué?

Nombre:

Actividad complementaria 20: *Ampliación*

Objetivo: Crear un caso en que se evidencien los factores de riesgo y prevención asociados al consumo de drogas.

Actitud: Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Historia de una adolescente

Lee con atención el siguiente caso e identifica los factores de riesgo y prevención asociados a cada uno. Luego, realiza las actividades.

Caso 1

Josefina es una adolescente de 16 años, un poco tímida con sus pares. Desde muy pequeña sus padres la han reprendido por no ser como su hermana mayor, quien es exitosa tanto en el colegio como con su grupo de amigos. Josefina ve a su padre solo los fines de semana, ya que este ha tenido problemas con el alcohol desde que ella es muy pequeña. Durante el día su madre está ocupada trabajando, pues quiere darles una buena educación a sus dos hijas. Durante la noche, la familia comparte la cena mientras miran televisión. La mayoría de las veces la hermana mayor de Josefina es quien habla y mantiene la conversación. Josefina pasa la mayor parte de la tarde jugando en la calle, después del colegio, hasta que su madre regresa del trabajo.

1 ¿Cuáles son los **factores de riesgo** que favorecerían el consumo de drogas en este caso? ¿Por qué?

2 ¿Cuáles son los **factores de prevención** de consumo de drogas implicados en este caso? ¿Por qué?

3 Inventa otro caso en que se evidencien tres **factores de riesgo** que favorezcan el consumo de drogas y dos **factores de prevención**.

Nombre:

Objetivo: Evidenciar de manera experimental la presencia de microorganismos en la boca.

Actitud: Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable a través del desarrollo físico y el autocuidado.

Tiempo estimado: una semana.

Microorganismos en tu boca



Observo y comento

Jorge y Mariana están interesados en conocer acerca de las bacterias que se alojan en nuestra boca y que son responsables de la aparición de caries. Estos niños quieren saber en qué zona de la cavidad bucal (encía, diente y lengua) se alojan más cantidad de bacterias.

Planteo una pregunta de investigación

Reúnanse en grupos de cuatro integrantes y formulen una pregunta de investigación para esta situación.

_____

_____

¿Qué variables están relacionadas en la pregunta de investigación?

Variable dependiente: _____

Variable independiente: _____

Formulo una hipótesis

Redactar una respuesta que se relacione con la pregunta de investigación.

_____

_____

Materiales

- ✓ tres tubos de ensayo
- ✓ dos plantas acuáticas (elodeas)
- ✓ azul de bromotimol
- ✓ bombilla
- ✓ papel *film*
- ✓ cinta adhesiva
- ✓ trozo de cartulina negra

Experimento y registro

Paso 1. Con ayuda de su profesor o profesora, disuelvan el cubo de caldo y el sobre medio litro de agua de caliente.

Precaución: Recuerden mantener una distancia adecuada mientras el profesor o profesora realiza la manipulación del agua caliente, con el fin de evitar quemaduras.

Paso 2. Con ayuda de su profesor o profesora, viertan la mezcla en cada recipiente y tápenlos. Cada uno de los integrantes deberá rotular tres frascos con su nombre. Pongan los recipientes en el refrigerador del colegio o sobre una cubeta con hielo hasta que se solidifique la gelatina.

Paso 3. Pasen tres cotonitos diferentes por distintas partes de su boca: sobre sus dientes, en sus encías y en su lengua.

Paso 5. Dejen reposar en un lugar a temperatura ambiente o cerca de una estufa por uno o dos días.

Nombre:

Paso 6. Dibujen los resultados obtenidos.

Frasco 1: Muestra de dientes	Frasco 2: Muestra de encías	Frasco 3: Muestra de lengua

Paso 7. Completen la siguiente tabla y luego respondan las preguntas a continuación.

	Frasco 1	Frasco 2	Frasco 3
¿Hay presencia de bacterias?			
¿Qué aspecto tiene?			

Analizo resultados y concluyo

1. ¿Qué muestra tenía más colonias bacterianas?, ¿a qué lo atribuyen?

2. ¿Qué condiciones favorecieron la aparición de estas bacterias?, ¿se asemejan a las condiciones del interior de nuestra boca? Expliquen.

3. ¿Por qué fue necesario esperar aproximadamente uno o dos días para observar cambios en las muestras?

Evalúo y comunico

1. ¿Cuáles fueron las principales dificultades que tuvieron durante la actividad experimental?, ¿qué aspectos deben mejorar para una próxima experiencia?
2. Escojan un formato para dar a conocer los resultados de su experimento.
3. ¿Cuáles son las ventajas de trabajar en equipo en actividades experimentales como estas?

Actividad complementaria 22: *Proyecto*

Objetivo: Producir un cortometraje orientado a prevenir el consumo de drogas en la comunidad escolar.	**Actitud:** Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa en los trabajos en equipo aportando y enriqueciendo el trabajo común.	**Tiempo estimado:** 5 semanas.

¡Digámosle no al consumo de drogas!



Según estudios realizados por el Servicio Nacional de la Prevención y Rehabilitación del consumo de Drogas y Alcohol (SENDA), la mayor concentración de Consumo de sustancias lícitas e ilícitas se da en la población adolescente en Chile. Esta organización ha implementado diversos programas de prevención y rehabilitación con el fin de contrarrestar esta situación.



¿Qué vamos a aprender? A producir un cortometraje que ayude a prevenir el consumo de drogas en la comunidad escolar.

Planifiquemos el proyecto

Paso 1 Organícense en cuatro grupos de trabajo. Cada grupo deberá hacerse cargo de una parte del proceso de producción del cortometraje. Por ejemplo:

- Encargados de escribir el guion del cortometraje.
- Encargados de revisar y editar el guion.
- Camarógrafos.
- Actores del cortometraje.
- Editores del video.

Es importante que los grupos se coordinen y comuniquen sus decisiones a todos los integrantes del curso, ya que el buen desarrollo de la propuesta es resultado de la contribución colectiva.

Paso 2 Antes de continuar, reúnanse para llegar a acuerdos respecto de las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es nuestro objetivo?, ¿qué queremos lograr con este proyecto?
- ¿Qué mensaje queremos transmitir a través del cortometraje?
- ¿A qué temas les daremos prioridad? ¿A quiénes irá dirigido el cortometraje?
- ¿Qué haremos para darle un formato que atraiga la atención del público?
- ¿Qué información es requerida?, ¿dónde la buscaremos?
- ¿De quiénes vamos a necesitar ayuda y para qué?
- ¿Cómo haremos para difundir el cortometraje?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizarlo?

Paso 3 Definan y distribuyan las tareas que cada integrante de los respectivos grupos realizará y traerá resueltas la próxima vez que se reúnan. Para ello, completen una tabla como la siguiente:

Nombre del estudiante	Tarea que realizará	Plazo acordado

Ejecutamos el proyecto

Paso 4 El grupo encargado de crear el guion deberá entregar su trabajo al equipo de edición para que lo revise. En conjunto con su profesor o profesora, este último grupo deberá afinar los últimos detalles antes de la grabación del video.

Paso 5 Al finalizar la grabación, el grupo encargado de editar el video puede utilizar algún programa de edición como Movie Maker.

Presentemos el proyecto

Paso 6 Ha llegado el momento de dar a conocer el cortometraje a la comunidad. Pueden crear un canal de *YouTube* para que las personas dejen comentarios sobre su trabajo. Así podrán evaluar el impacto de este recurso audiovisual en el público elegido.

Antes de dar por finalizado el proyecto, es de gran utilidad evaluar el trabajo realizado individual y colectivamente. Para ello, contesten las siguientes preguntas:

- ¿Me siento conforme con el trabajo realizado? ¿Por qué?
- ¿Cuál fue mi aporte en la creación del cortometraje?
- ¿En qué sentido el trabajo en equipo contribuyó a la realización de este proyecto?
- ¿Qué debo mejorar para los próximos proyectos?
- ¿Cuál es la contribución de nuestro cortometraje para la prevención del consumo de drogas en la comunidad escolar?
- ¿Qué otro tipo de proyectos se podrían realizar en el futuro para seguir aportando a la prevención del consumo de drogas?

Conectando con...

Las TIC

Ingresa el código 16GN6B065A en el sitio web: https://codigos.auladigital.cl y accede a un recurso digital en que encontrarás un tutorial sobre cómo realizar un cortometraje.

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en la *Lección 1*.

Lección 1

Indicador de evaluación	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Comparar las características de los sistemas reproductores masculino y femenino.	Comparan los sistemas reproductores masculino y femenino, estableciendo una semejanza y dos diferencias correctamente.	Comparan los sistemas reproductores masculino y femenino, estableciendo una semejanza y al menos una diferencia correctamente.	Comparan los sistemas reproductores femeninos y masculinos, estableciendo incorrectamente semejanzas y diferencias entre ellos.
Identificar alteraciones en los órganos del sistema reproductor femenino, infiriendo las consecuencias de estas alteraciones.	Identifican dos alteraciones en el sistema reproductor femenino, infiriendo correctamente las consecuencias relacionadas con la fertilidad.	Identifican solo una alteración en el sistema reproductor femenino, infiriendo correctamente las consecuencias relacionadas con la fertilidad	Identifican solo una alteración en el sistema reproductor femenino, sin inferir la consecuencia relacionada con la fertilidad, o bien, no identifican la alteración en el sistema reproductor femenino ni la consecuencia relacionada con la fertilidad.

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en la *Lección 2*.

Lección 2

Indicador de evaluación	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Interpretar la información de un gráfico que relaciona frecuencia respiratoria y actividad física.	Interpretan la información dada en el gráfico, explicando la variación de la frecuencia respiratoria en los tres momentos de la actividad física (reposo, durante y al finalizar).	Interpretan la información dada en el gráfico, explicando la variación de la frecuencia respiratoria solo en dos momentos de la actividad física (reposo, durante y al finalizar).	Interpretan la información dada en el gráfico, explicando la variación de la frecuencia respiratoria solo en uno o ninguno de los momentos de la actividad física (reposo, durante y al finalizar).
Diseñar una encuesta sobre las ventajas de la actividad física y los perjuicios de una vida sedentaria.	Diseñan una encuesta elaborando preguntas apropiadas, considerando las características de los encuestados y estableciendo un formato de registro adecuado para la información obtenida.	Diseñan una encuesta elaborando preguntas apropiadas, considerando las características de los encuestados, sin establecer un formato de registro adecuado para la información obtenida.	Diseñan una encuesta elaborando preguntas poco pertinentes, sin considerar las características de los encuestados ni establecer un formato de registro adecuado para la información obtenida.

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en la *Lección 3*.

Lección 3

Indicador de evaluación	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Analizar la información de una tabla sobre el consumo de tabaco en la población escolar.	Analizan la información de la tabla, identificando el grupo que consume mayor cantidad de tabaco, explicando la evolución de este consumo a lo largo de los años y sugiriendo medidas para prevenir su consumo.	Analizan la información de la tabla, identificando el grupo que consume mayor cantidad de tabaco, explicando la evolución de este consumo a lo largo de los años, sin sugerir medidas para prevenir su consumo.	Analizan la información de la tabla, identificando el grupo que consume mayor cantidad de tabaco, sin explicar la evolución de este consumo a lo largo de los años ni sugerir medidas para prevenir su consumo.
Distinguir entre factores de riesgo y prevención del consumo de drogas.	Distinguen correctamente los factores de riesgo y prevención asociados al consumo de drogas en al menos cuatro de las situaciones presentadas.	Distinguen correctamente los factores de riesgo y prevención asociados al consumo de drogas en al menos dos de las situaciones presentadas.	Distinguen correctamente los factores de riesgo y prevención asociados al consumo de drogas en una o ninguna de las situaciones presentadas.
Analizar información sobre los efectos del alcohol que inciden en la capacidad de conducir un vehículo.	Analizan la información del texto, identificando los efectos del alcohol y los riesgos de manejar en estado de ebriedad.	Analizan la información del texto sin identificar los efectos causados por el alcohol, mencionando los riesgos de manejar en estado de ebriedad o bien identificando los efectos causados por el alcohol, sin mencionar los riesgos de manejar en estado de ebriedad.	Analizan la información del texto, identificando incorrectamente los efectos causados por el alcohol. Además, no mencionan los riesgos de manejar en estado de ebriedad.

Instrumento de evaluación para el Taller de ciencias

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en el *Taller de ciencias*.

	Indicador	Sí	No
Aspectos procedimentales	¿Identifiqué las variables involucradas en los antecedentes propuestos?		
	¿Formulé correctamente una pregunta de investigación que relaciona las variables explicitadas en los antecedentes?		
	¿Formulé una hipótesis que da una respuesta anticipada a la pregunta de investigación?		
	¿Establecí la relación que hay entre el efecto del jabón y la presencia de microorganismos?		
Aspectos actitudinales	¿Respeté las opiniones de mis compañeros y compañeras?		
	¿Participé activamente en las discusiones que surgieron al momento de analizar los resultados?		
	¿Expresé mi opinión de manera clara y respetuosa?		
	¿Cumplí con las tareas que me fueron encomendadas?		

Instrumento de evaluación para el Proyecto

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en el *Proyecto*.

Evaluando mi propio desempeño							
Para cada uno de los indicadores, encierra en un círculo el número que mejor creas que representa tu participación en la ejecución del proyecto.							
	Bajo			Medio		Alto	
¿Participé activamente durante la planificación del proyecto?	1	2	3	4	5	6	7
¿Entregué las tareas y materiales que teníaa mi cargo en el tiempo acordado?	1	2	3	4	5	6	7
¿Trabajé con responsabilidad durante la ejecución del proyecto?	1	2	3	4	5	6	7
¿Participé activamente durante la ejecución del proyecto?	1	2	3	4	5	6	7
¿Expresé con respeto mis ideas durante la planificación y ejecución del proyecto?	1	2	3	4	5	6	7
¿Respeté las ideas de mis compañeros y compañeras durante la planificación y ejecución del proyecto?	1	2	3	4	5	6	7

Descripción de los grados de acuerdo:

Bajo (entre 1 y 3): Me identifico poco con el enunciado propuesto.

Medio (entre 4 y 5): Me identifico medianamente con el enunciado propuesto.

Alto (entre 6 y 7): Me identifico completamente con el enunciado propuesto.

Lee atentamente las siguientes preguntas y marca con una ✗ la alternativa correcta.

1. ¿En cuál de las siguientes etapas de la vida una persona alcanza la madurez sexual biológica?
   - **A.** Vejez.
   - **B.** Niñez.
   - **C.** Adultez.
   - **D.** Adolescencia.

2. ¿Cuál de las siguientes características sexuales secundarias se manifiesta durante la adolescencia tanto en hombres como en mujeres?
   - **A.** Cambio de voz.
   - **B.** Aparición de vello axilar.
   - **C.** Ensanchamiento de caderas.
   - **D.** Desarrollo de la musculatura.

3. Cuando se mencionan cambios experimentados en la pubertad, como la producción de gametos y el aumento de la estatura, ¿a qué dimensión se hace referencia?
   - **A.** Social.
   - **B.** Afectiva.
   - **C.** Biológica.
   - **D.** Sicológica.

4. Lee la siguiente descripción:

   Claudia y Romina son dos amigas. Ambas tienen 13 años y desde hace algún tiempo comenzaron a notar que sus ropas ya les quedan pequeñas porque han aumentado considerablemente de estatura. Además, comparten ciertos gustos, como participar en grupos juveniles (por ejemplo, *scouts*) y en reuniones con más personas de su edad.

   ¿A qué dimensiones de la sexualidad se hace referencia en la descripción anterior?
   - **A.** Dimensiones social y biológica.
   - **B.** Dimensiones biológica y sicológica.
   - **C.** Dimensiones sicológica y social.
   - **D.** Dimensiones biológica, sicológica y social.

5. ¿Cuál de las siguientes opciones da cuenta de la dimensión sicológica de la sexualidad?
   - **A.** Compartir con amigos.
   - **B.** Demostrar afecto a la pareja.
   - **C.** Desarrollo de la autoconfianza.
   - **D.** Maduración de los órganos reproductores.

Nombre:

6. Observa la siguiente tabla en la que se comparan algunos cambios puberales que experimentan hombres y mujeres.

Cambio físico puberal	Hombre	Mujer
1	Sí	Sí
2	No	Sí

A partir de la información anterior, ¿con qué cambios puberales se relacionan los números 1 y 2, respectivamente?

A. Aparición de vello axilar y ensanchamiento de cadera.
B. Producción de gametos y aparición de vello púbico.
C. Aparición de tejido adiposo y desarrollo de glándulas mamarias.
D. Engrosamiento de las cuerdas vocales y desarrollo de la musculatura.

7. ¿Cuál de las siguientes relaciones órgano - función es correcta?

A. Útero - implantación del embrión.
B. Próstata - liberación del semen al exterior.
C. Epidídimo - producción de espermatozoides.
D. Ovario - unión del espermatozoide con el ovocito.

8. ¿Cuál de las siguientes estructuras permite que los espermatozoides maduren antes de la eyaculación?

A. Próstata.
B. Epidídimo.
C. Vesículas seminales.
D. Conductos deferentes.

9. ¿En cuál de las siguientes estructuras ocurre la fecundación?

A. Útero.
B. Ovario.
C. Vagina.
D. Oviductos.

10. ¿Cuál de las siguientes características constituye una semejanza entre el espermatozoide y el ovocito?

A. Ambos tienen el mismo tamaño.
B. Tienen la misma capacidad de movimiento.
C. Se producen en órganos llamados gónadas.
D. Poseen altas reservas nutritivas en su interior.

11. ¿Cuál de los siguientes cambios experimenta el organismo al momento de hacer actividad física?

A. Aumentan el número de inhalaciones por minuto y el número de látidos cardíacos por minuto.
B. Disminuyen el número de inhalaciones por minuto y el número de látidos cardíacos por minuto.
C. Aumenta el número de latidos cardíacos por minuto y disminuye el número de latidos cardíacos por minuto.
D. Disminuye el número de latidos cardíacos por minuto y aumenta el número de latidos cardíacos por minuto.

12. La siguiente tabla muestra los cambios físicos que experimentó una adolescente al cumplir los 11 y los 15 años. A partir de ella, desarrolla las actividades propuestas.

Características	Edad (años)	
	11	15
Estatura	1 metro y 35 centímetros	1 metro y 58 centímetros
Vello axilar	Ausente	Presente
Acné facial	Escasa presencia	Presencia moderada
Desarrollo y crecimiento de las glándulas mamarias	Ausente	Presente
Perímetro de los hombros	65 centímetros	65 centímetros
Perímetro de las caderas	65 centímetros	80 centímetros
Menstruación	No	Sí

a. ¿Qué criterios utilizarías para comparar los cambios experimentados por la adolescente entre los 11 y los 15 años?

b. Completa la tabla escribiendo una semejanza y una diferencia referidas a las características presentadas.

11 años	15 años
Diferencias	
Semejanza	

13. Pedro y Ana registraron la frecuencia cardíaca en tres situaciones: reposo, luego de trotar 5 minutos y después de correr durante 10 minutos. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Situación	Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)
Reposo	74
Después de trotar 5 minutos	112
Después de correr 10 minutos	123

a. ¿Qué querían investigar Pedro y Ana?

b. Formula una pregunta de investigación y una hipótesis que se relacionen con la experiencia descrita.

c. Según los datos obtenidos, ¿cómo se relacionan la frecuencia cardíaca y la actividad física?

14. Un grupo de estudiantes realizó el siguiente experimento.

Paso 1. Consiguieron dos ratas hembras de características similares en cuanto a edad y masa corporal. Registraron la masa corporal inicial de ambas ratas al inicio del experimento.

Paso 2. Ambas ratas fueron alimentadas con la misma dieta durante una semana. Una de ellas fue sometida diariamente a dos horas diarias de actividad física y a la otra se la mantuvo en reposo.

Paso 3. Después de dos meses volvieron a medir la masa corporal de ambas ratas. La siguiente tabla registra los datos obtenidos en toda la experiencia:

	Masa inicial	Actividad física	Masa final
Rata 1	38 gramos	Sí	38 gramos
Rata 2	39 gramos	No	45 gramos

a. ¿Qué pregunta de investigación motivó a estos estudiantes para realizar la actividad experimental?

_____

b. A partir de los resultados, ¿crees que es importante la actividad física para mantener una masa corporal saludable? ¿Qué haces tú para mantener saludable tu masa corporal?

_____

_____

15. Lee las siguientes afirmaciones y determina si corresponden a factores de riesgo o de protección. Marca con un ✓.

a. Siempre estudio en mi casa y mi familia me ayuda cuando tengo que resolver problemas.

Factor de riesgo ☐ Factor de protección ☐

b. Después del colegio me voy a la casa de amigos y amigas que mis padres no conocen aún.

Factor de riesgo ☐ Factor de protección ☐

c. Evito juntarme con compañeros y compañeras que se burlen de mí.

Factor de riesgo ☐ Factor de protección ☐

d. Por lo general hago lo que mis amigos y amigas me dicen, aunque muchas veces no estoy de acuerdo.

Factor de riesgo ☐ Factor de protección ☐

Solucionario del Texto del estudiante

Página 15

- Los cambios que experimentan tanto hombres y mujeres durante la adolescencia son: aumento de la estatura, aparición del vello axilar y púbico y acné.
- En el caso de las mujeres, el vello púbico aparece entre los 8 a 13 años; en los hombres, entre los 12 a 14 años.
- Las mujeres experimentan cambios físicos antes que los hombres porque comienzan con el desarrollo de las glándulas mamarias y órganos sexuales con antelación.

Página 31 Integro lo que prendí

1b. **Semejanza:** Ambos sistemas poseen gónadas encargadas de producir gametos.

Diferencias:

Sistema reproductor masculino:

1. Posee una estructura particular formada por los siguientes órganos: testículos, epidídimo, escroto, conductos deferentes, vesículas seminales, próstata, conducto eyaculador, uretra y pene.
2. Produce células sexuales especializadas llamadas espermatozoides.

Sistema reproductor femenino:

3. Produce células sexuales especializadas llamadas ovocitos.
4. En este sistema ocurre la fecundación de los gametos.

2. **En X:** existe una alteración en los ovarios, por tanto no habrá producción de ovocitos.
En Y: existe una alteración en el útero, por lo que se pueden presentar dificultades en la implantación del embrión.

Páginas 42 y 43 Taller de ciencias

Planteo una pregunta de investigación

- Variable dependiente: presencia de microorganismos.
  Variable independiente: uso de jabón desinfectante.
- Posibles preguntas de investigación: **Opción 1:** ¿Cómo influye el uso de jabón desinfectante en la presencia de microorganismos en el cuerpo? **Opción 2:** ¿De qué manera la ausencia de jabón influye en el desarrollo de colonias bacterianas en el cuerpo?

Formulo una hipótesis

- **Opción 1:** El uso de jabón desinfectante es efectivo para eliminar microorganismos.
- **Opción 2:** La ausencia de jabón promueve la aparición de microorganismos.

Analizo resultados y concluyo

1. En la placa 2.
2. Detiene el desarrollo de las colonias bacterianas.
3. El uso del jabón desinfectante es efectivo contra el desarrollo de colonias de microorganismos.

Página 47 Integro lo que aprendí

1b.
- 60 inhalaciones por minuto.
- Se inicia a los 5 minutos y finaliza a los 18 minutos, aproximadamente.
- Aumenta hasta aproximadamente las 110 inhalaciones por minuto y luego desciende al finalizar el ejercicio.
- Vuelve a las 60 inhalaciones por minuto.

2.
- Posibles preguntas de la encuesta realizada por los estudiantes: ¿Qué ventaja tiene para la salud de las personas la actividad física? ¿Qué se entiende por sedentarismo? ¿Qué enfermedades están asociadas al sedentarismo?
- Características de los encuestados: pueden escoger a sus compañeros y compañeras o integrantes de su familia.
- El formato de registro puede ser una tabla de doble entrada con las preguntas en una columna y la cantidad de encuestados en las otra.

Página 54 Integro lo que aprendí

1a. Las mujeres.

1b. Ha disminuido. Esto se puede deber a la cantidad de campañas contra esta droga o debido al aumento en su precio por el impuesto que se le ha aplicado en los últimos años.

1c. Educar a la población desde edades tempranas o generar una publicidad más cruda y directa.

2a. Factor de prevención, ya que la actividad física es saludable y pasar tiempo con la familia mejora la comunicación entre sus integrantes.

2b. Factor de riesgo, ya que la baja percepción del riesgo y el desconocimiento, inciden en las posibilidades de que una persona consuma droga.

2c. Factor de prevención, ya que la actividad física mantiene nuestro cuerpo activo y nos hace establecer redes de amistad alejadas de las drogas.

2d. Factor de prevención, ya que fortalecer los vínculos afectivos disminuye el riesgo de consumo.

2e. Factor de riesgo, ya que al momento de encontrarse en grupo las personas, durante la adolescencia son susceptibles de dejarse llevar por quienes sí consumen.

3a. Disminuye los reflejos, produce descontrol en el movimiento corporal y visión borrosa.

3b. Impulsividad, disminución de la capacidad de juicio y agresividad.

3c. Si, ya que sus sentidos no están funcionando al 100 %.

3d. El estado de embriaguez incapacita a las personas a conducir ya que altera los reflejos, la visión y el control del propio cuerpo.

Páginas 60 a la 63 Integro lo que aprendí

1a. Variable dependiente: crecimiento de las plantas.

Variable independiente: presencia de humo de cigarrillo.

1b. **Opción 1:** ¿Qué efecto tiene el humo de cigarrillo en el crecimiento de las plantas?

Opción 2: ¿Cómo daña a las plantas el humo del cigarro?

1c. **Opción 1:** El humo del cigarrillo es perjudicial para el crecimiento de las plantas.

Opción 2: El humo del cigarro impide el crecimiento de las plantas.

1d. Debería observar cómo el aspecto de las plantas varía en relación con la coloración de sus hojas, su crecimiento y su turgencia en comparación con la planta control.

1e. Antonia debió considerar otras variables controladas, como el agua o la luz.

2a. **1.** Ovario. **2.** Oviducto. **3.** Útero. **4.** Vagina. **5.** Testículos. **6.** Epidídimo. **7.** Conductos Deferentes. **8.** Vesículas seminales.

2b. Se debe marcar en los ovarios y en los testículos, es decir, en los números 1 y 5.

2c. Si existe una alteración en los testículos se presentaría una dificultad en la formación de los espermatozoides. Si existe una alteración en el útero, existirían dificultades para la implantación del embrión.

3. Comparación:

Hombres: Desarrollo de la musculatura, cambio en la voz y vello facial.

Mujeres: Desarrollo de las glándulas mamarias, ensanchamiento de caderas y menstruación.

Común: Madurez sexual, vello axilar y púbico, acné.

3a. Pubertad.

3b. Cambios en los intereses, cambios conductuales, conocimiento personal, etc.

3c. Ducha diaria, uso de desodorante e higiene del rostro. Todas ellas son fundamentales en esta etapa, ya que el cuerpo humano comienza a producir hormonas y esto hace variar la concentración de sudor y grasa corporal.

4a. Sedentario.

4b. Obesidad, cansancio, estrés, problemas asociados al sobrepeso.

4c. Que se fuera caminando al colegio y/o hiciera deporte y jugara en el recreo.

5. Realizar actividad física diaria: Buen estado de salud, masa corporal adecuada, sentirse más activo.

Mantener una adecuada higiene corporal: Evita enfermedades infecciosas, evita malos olores, evita caries.

No consumir drogas: Cuidado de la salud del cuerpo, fortalecimiento de los vínculos afectivos estables y adecuada autoestima.

Solucionario de la Guía Didáctica del Docente

Páginas 69 a la 72 Evaluación de la unidad

1. D. **2.** B. **3.** C. **4.** A. **5.** C. **6.** A. **7.** A. **8.** B. **9.** D. **10.** C. **11.** B.

12a. Aparición del vello y desarrollo muscular.

12b.

11 años	15 años
Diferencias	
Hay ausencia de vello axilar.	Hay presencia de vello axilar.
Semejanza	
El perímetro de los hombros es igual.	

13a. Pedro y Ana querían determinar de qué manera se modifican los parámetros fisiológicos (frecuencia cardíaca) durante la actividad física.

13b. **Pregunta de investigación:** ¿Qué ocurre con la frecuencia cardíaca al intensificarse la actividad física?

Hipótesis: Al intensificarse la actividad física se incrementa la frecuencia cardíaca.

13c. Se relacionan de manera directa; al intensificarse la actividad física aumenta la frecuencia cardíaca.

14a. ¿Cómo influye la actividad física en la masa corporal?

14b. Es importante, ya que debe existir un equilibrio entre la ingesta de alimento y el gasto energético. Si se consumen más calorías de las que se gastan se produce un desiquilibrio que puede traducirse en un aumento de la masa corporal.

15a. Factor de protección.

15b. Factor de riesgo.

15c. Factor de protección.

15d. Factor de riesgo.

1

Un viaje por mi vida

Reproducción y salud



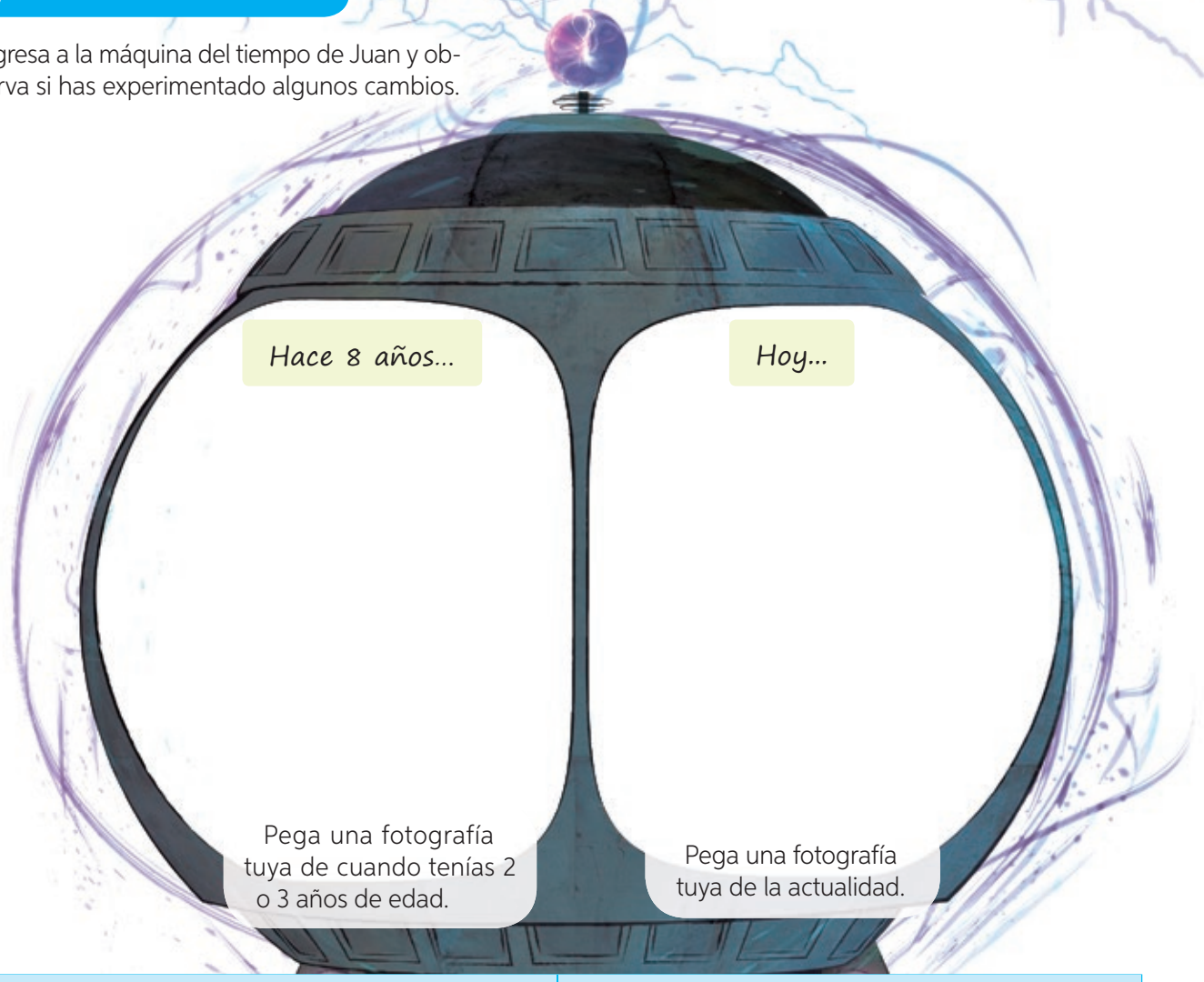


¿En qué etapa de la vida se encuentra Juan?

¿Cómo imaginas que serás tú en la etapa de la vida en que se halla Juan?

¿Cuánto has cambiado?

Ingresa a la máquina del tiempo de Juan y observa si has experimentado algunos cambios.



¿Cómo era tu aspecto físico hace 8 años?	¿Cómo es hoy?

¿Qué cosas te gustaba hacer hace 8 años?	¿Qué cosas te gustan hoy?

¿Crees que has experimentado cambios en el transcurso del tiempo? Explica por qué.

¿Qué cambios experimentas durante la adolescencia?

Analiza la información de la tabla en la que se presentan los cambios físicos que experimentan mujeres y hombres al transitar de la infancia a la adolescencia. A continuación, responde las preguntas planteadas.

Cambios que experimentan mujeres y hombres en distintos rangos de edades

Rangos de edad	Mujeres	Hombres
8 a 13 años	Desarrollo de las glándulas mamarias.	
	Aparición del vello púbico.	
	Desarrollo y maduración de los órganos sexuales.	
12 a 14 años	Primera menstruación.	Desarrollo y maduración de los órganos sexuales.
	Aparición de vello axilar.	Musculatura más desarrollada.
	Acumulación de tejido adiposo en algunas zonas y aparición de acné.	Voz más grave.
		Aparición del vello axilar.
		Aparición del acné.
		Aparición del vello púbico y facial.

Fuente: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1139-76322009000600002&script=sci_arttext&tlng=pt (Adaptación).



¿Qué cambios físicos experimentan en común hombres y mujeres durante la adolescencia?

¿En qué rango de edad aparece el vello púbico en hombres y en mujeres, respectivamente?

¿Se podría afirmar que las mujeres experimentan cambios físicos a más temprana edad durante la adolescencia? Fundamenta.

¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?



Te presentamos las principales metas y propósitos (*¿Para qué alcanzarlas?*) que lograrás con la unidad, además de las estrategias (*¿Cómo alcanzarlas?*) que deberás desarrollar.

Metas

Identificar las etapas de desarrollo humano y conocer el funcionamiento del sistema reproductor.

¿Cómo alcanzarla?

- Formulando preguntas de investigación.
- Elaborando esquemas comparativos.
- Investigando y seleccionando información.
- Analizando información.

¿Para qué alcanzarla?

Para comprender que la adolescencia es una etapa de desarrollo, en la cual ocurre una serie de cambios en hombres y mujeres.

Reconocer los beneficios de la higiene corporal y de la actividad física.

¿Cómo alcanzarla?

- Formulando hipótesis.
- Investigando.
- Analizando información.

¿Para qué alcanzarla?

Para comprender y valorar la importancia de tener un estilo de vida saludable.

Describir los efectos nocivos de las drogas en la salud.

¿Cómo alcanzarla?

- Investigando y seleccionando información.
- Analizando datos.

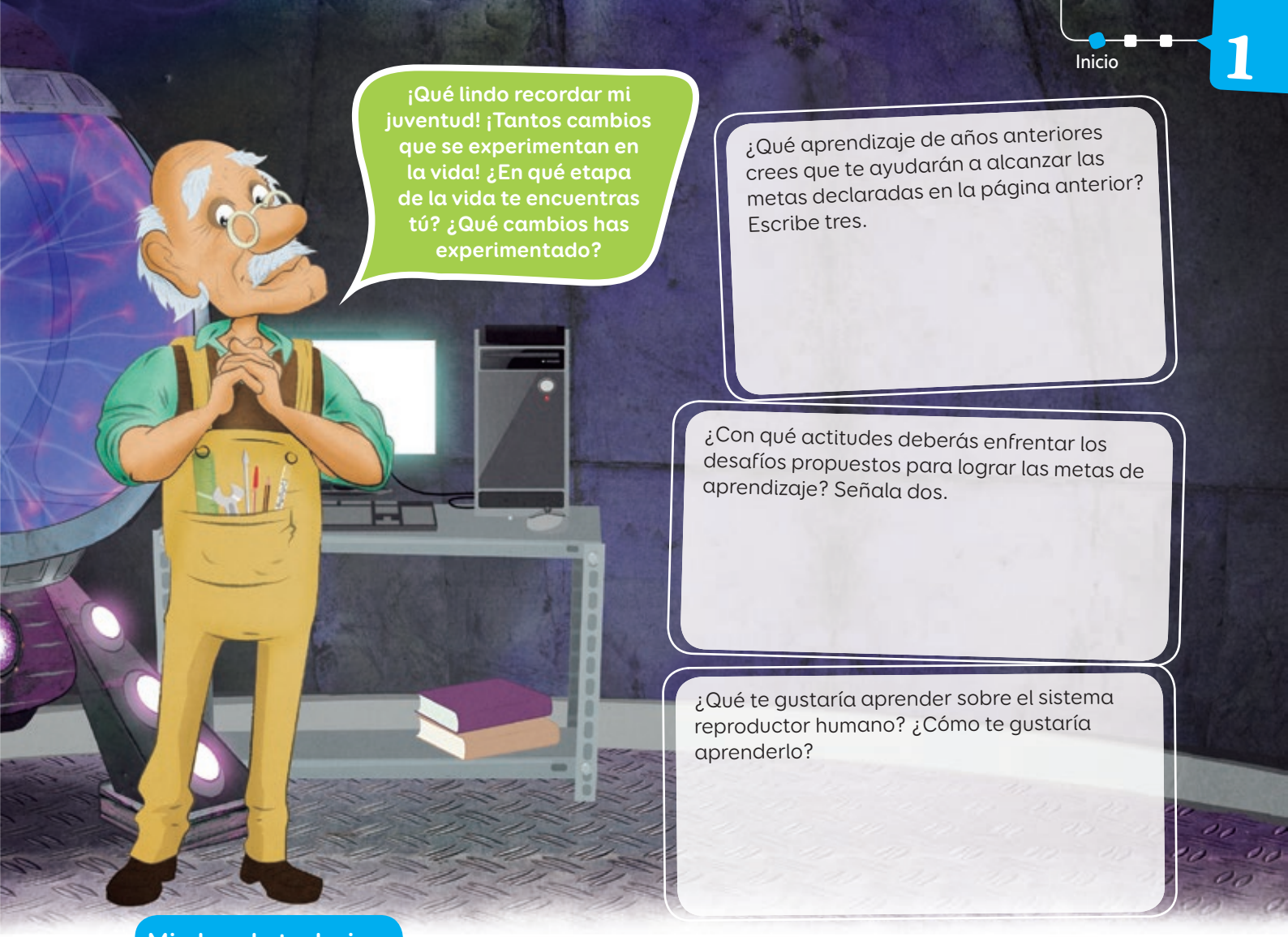
¿Para qué alcanzarla?

Para comprender la importancia del autocuidado.

Mi meta

¿Cómo alcanzarla?

¿Para qué alcanzarla?



¿Qué aprendizaje de años anteriores crees que te ayudarán a alcanzar las metas declaradas en la página anterior? Escribe tres.

¿Con qué actitudes deberás enfrentar los desafíos propuestos para lograr las metas de aprendizaje? Señala dos.

¿Qué te gustaría aprender sobre el sistema reproductor humano? ¿Cómo te gustaría aprenderlo?

Mi plan de trabajo

Lee la siguiente información que te permitirá entender de manera sencilla en qué consisten y cómo se relacionan las metas, las estrategias y el plan de trabajo.

Recurso digital complementario

Metas

¿Has oído hablar de los videojuegos o has jugado alguna vez uno de ellos? Algunos de estos consisten en verdaderos torneos, por ejemplo, de conquista de territorios, y en ellos participan personas incluso de diferentes países. Todos los participantes comparten la misma meta. ¿Cuál es? Ganar el juego. Ahora bien, ¿qué deben hacer para alcanzar este objetivo?

Estrategias y plan de trabajo

Cada integrante planea mentalmente distintas estrategias, las que le permitirán, por ejemplo, anticiparse a las jugadas de los otros participantes; incluso pueden modificar estas estrategias según como se desarrolle el juego. Sin un "plan" definido, es difícil que se pueda llegar a la meta, y como todos quieren ganar, lo conseguirá el mejor estratega.

¿Comprendiste qué es una estrategia y qué es un plan de trabajo?

Ahora los invitamos a que, en conjunto con tu profesor o profesora, seleccionen una de las estrategias indicadas en la página anterior y, en un papelógrafo, describan y propongan un *Plan de trabajo* como curso.

Lección 1

Crecimiento y cambios en nuestro cuerpo

Propósito de la lección

Comprender que la adolescencia es la etapa de la vida en la cual hombres y mujeres experimentan grandes cambios físicos y emocionales; además de identificar y describir las estructuras de los sistemas reproductores femenino y masculino para entender la importancia de cuidar el propio cuerpo.

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad

Donación de ovocitos

Los ovocitos son las células sexuales femeninas que participan en la formación de un nuevo individuo. La donación de estas células consiste en la extracción de todos los ovocitos posibles desde los ovarios de una mujer donante, la cual es, previamente, sometida a rigurosos estudios médicos.

En Chile esta técnica se practica desde el año 2007 y el proceso completo dura entre tres y cuatro meses. Para ser donante, las mujeres deben realizarse exámenes físicos y entrevistas sicológicas. Cuando pasan todas las pruebas, las donantes son sometidas a una estimulación en sus ovarios para aumentar la cantidad de ovocitos maduros, los que luego se extraen y se fecundan en un laboratorio. Finalmente, los embriones se implantan en el útero de la futura madre.

Actualmente, la donación de ovocitos tiene una gran demanda y cada vez más mujeres recurren a esta técnica para lograr embarazarse; la mayoría de ellas presentan problemas de infertilidad, es decir, son mujeres que no pueden concebir un hijo de forma natural. Afortunadamente, la donación de ovocitos es una técnica de reproducción con muy buenos resultados, esto, a pesar de ser relativamente reciente.

Fuente: http://www.elmundo.es/elmundosalud/2012/11/12/noticias/1352709655.html (Adaptación).



¿En qué etapa de la vida consideras que una mujer podría donar sus ovocitos? ¿Por qué?

¿Cuáles podrían ser las razones que motivan a algunas mujeres a donar sus ovocitos?

¿Consideras que la donación de ovocitos es beneficiosa para las personas? ¿Por qué?

Si fueras un médico que atiende a una pareja que no puede tener hijos de manera natural, ¿les recomendarías utilizar ovocitos donados? ¿Por qué?

Etapas del desarrollo humano

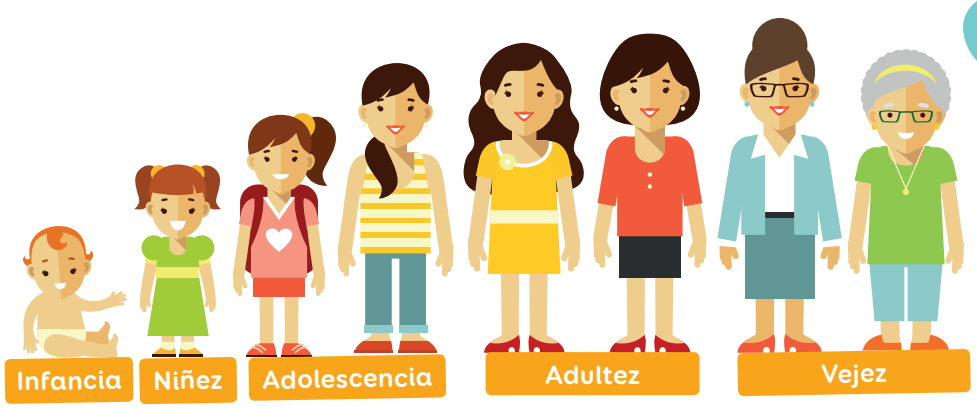
Propósito del tema 1

Distinguir, mediante la observación, las etapas de la vida del ser humano y reconocer los cambios físicos y emocionales que se experimentan en cada una de ellas.

¿En qué etapa de la vida te encuentras tú? ¿Qué cambios has notado en ti en los últimos años? ¿En qué aspectos se evidencian estos cambios?

Los seres humanos a lo largo de la vida experimentamos cambios, siendo los más evidentes los **físicos**, que se observan en las variaciones de la estatura y de la masa corporal y en las modificaciones de los rasgos faciales. Todos estos cambios acontecen gradualmente. Sin embargo, además de las diferencias corporales, se producen transformaciones a nivel **social** y **sicológico**. Los intereses de las personas van cambiando, así como sus prioridades, responsabilidades y gustos.

¿Cuáles son las etapas del desarrollo del ser humano?



¿Qué opinas tú?

En el transcurso de la vida nuestro cuerpo se prepara para la reproducción. Al alcanzar la madurez biológica, el sistema reproductor es funcionalmente apto para concebir un hijo o hija.

- ¿Qué etapa de la vida es más apropiada para ser padre o madre? ¿Por qué?
- ¿Qué responsabilidades implica la maternidad o la paternidad?

Actividad

Objetivo: **Identificar** y **secuenciar** los cambios que se producen al pasar por las distintas etapas de crecimiento.

Ordena en una secuencia las fotografías del integrante de tu familia seleccionado y diseña una línea de tiempo de acuerdo con las etapas de desarrollo de las personas. Luego, responde las siguientes preguntas.

a. ¿Cuántas etapas del desarrollo tiene tu línea de tiempo?
b. ¿En qué aspectos te fijaste para determinar cada etapa?
c. ¿Qué características tiene la persona de tu línea de tiempo en cada etapa? Regístralas.
d. ¿Qué cambios observas en la persona al pasar de una etapa a la siguiente?

Materiales

- ✓ fotografías de un integrante de la familia de mayor edad que tú en distintas edades
- ✓ hoja de bloc
- ✓ pegamento

De la niñez a la vejez

Los seres humanos, al igual que el resto de los seres vivos, pasamos por distintas etapas de vida. Se pueden distinguir cinco etapas generales luego del nacimiento: **infancia**, **niñez**, **adolescencia**, **adultez** y **vejez**. Veamos a continuación algunas de sus características.

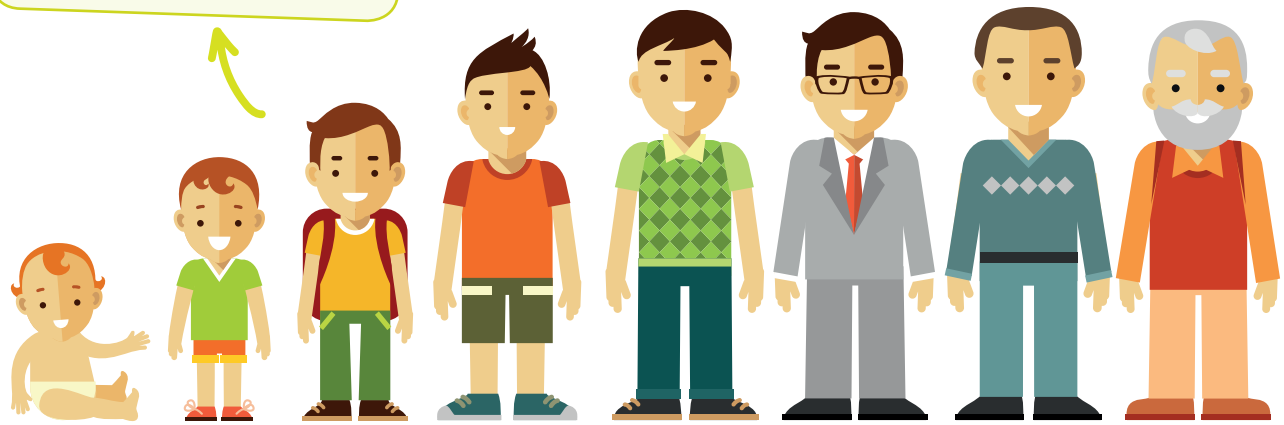
Adultez

En esta etapa, hombres y mujeres alcanzan una madurez social y sicológica, en la que construyen y afianzan sus propios proyectos de vida. Se inicia la vida laboral, lo que genera independencia económica y posibles planes de formar familia. Esta etapa dura aproximadamente hasta los 65 años de edad.

¿Cómo te imaginas de adulto? ¿En qué te gustaría trabajar? ¿Qué cosas te gustaría hacer? ¿Cómo quisieras llegar a la vejez?

Niñez

En esta etapa se produce un gran crecimiento corporal, se caen los dientes y se reemplazan por los definitivos, se comienza a ir al colegio y el juego es la principal motivación. Esta etapa dura hasta los 12 años de edad.



Infancia

Comienza con el nacimiento y se caracteriza por un rápido crecimiento del cuerpo. En esta etapa se aprende a caminar y a hablar, y se establecen las primeras interacciones con otros niños y niñas. La infancia dura hasta los 5 años de edad.

¿Qué recuerdas de tu infancia? ¿Cuáles eran tus actividades preferidas?

Adolescencia

Esta es una etapa en la que se experimentan profundos cambios físicos, sociales y sicológicos. Se alcanza una madurez del cuerpo y de los órganos en general. Los adolescentes van creciendo en familia, rodeados de sus amigos y amigas, manifiestan diversos intereses y, con la guía de los padres, van adquiriendo espacios de mayor autonomía y decisión. Dependiendo de la cultura, la adolescencia puede extenderse desde los 12 hasta los 21 años de edad.

En la actualidad, ¿has notado cambios en tu cuerpo, en tu comportamiento o en tus intereses?, ¿cuáles?

Vejez

En esta etapa se experimentan otros cambios corporales, por lo cual es importante mantenerse activo y vital. En muchos casos, las personas se retiran del mundo laboral y disfrutan de actividades entretenidas. Es un período en el que las experiencias de vida se han convertido en sabiduría.

Pubertad y adolescencia: una serie de cambios

Si tuvieras una máquina del tiempo y pudieras regresar a tus primeros años de vida, notarías una serie de cambios. Seguramente hoy tus gustos son diferentes; quizás tienes tu grupo de amigos y amigas con los que compartes parte de tu tiempo libre. Es muy probable, además, que escuches con frecuencia que muchas personas dicen que te encuentras en la pubertad. Ahora bien, ¿qué es la pubertad?

La **pubertad** es considerada la primera etapa de la **adolescencia**. Generalmente comienza un poco antes en las niñas, alrededor de los 12 años, y en los hombres uno o dos años después. Durante la pubertad se producen cambios físicos visibles. Un cambio distintivo de esta etapa de transición es que el cuerpo del niño o de la niña alcanza la capacidad biológica de reproducirse debido a que los órganos reproductores, llamados gónadas, comienzan a madurar. Sin embargo, en la pubertad la persona aún no está del todo preparada para asumir la maternidad o la paternidad. Esto se debe, principalmente, a que aún no se ha alcanzado la madurez en otras **dimensiones** de la vida del ser humano. Veamos en qué consisten estas dimensiones.

Conectando con...

Científicas chilenas

Ximena Gaete y **Ethel Codner** son dos médicas que se han dedicado al estudio de una importante etapa del desarrollo de los seres humanos: la pubertad. En el año 2006 realizaron una investigación sobre cómo el inicio de la pubertad se ha adelantado en un alto porcentaje de niñas en Chile. En este estudio concluyeron que las niñas de entre 7 y 8 años que evidenciaban un desarrollo mamario precoz presentaban, a su vez, alguna enfermedad asociada a su sistema endocrino.

Biológica

Tiene relación con las características anatómicas y funcionales propias de hombres y mujeres. Esta dimensión se hace más evidente en la pubertad.

Sicológica

Incluye aspectos de la personalidad de cada uno, como el concepto que se tiene de sí mismo, además de los pensamientos y valores que sustentan la conducta.



Afectiva

Se relaciona con los sentimientos y las emociones que manifiestan las personas.

Social

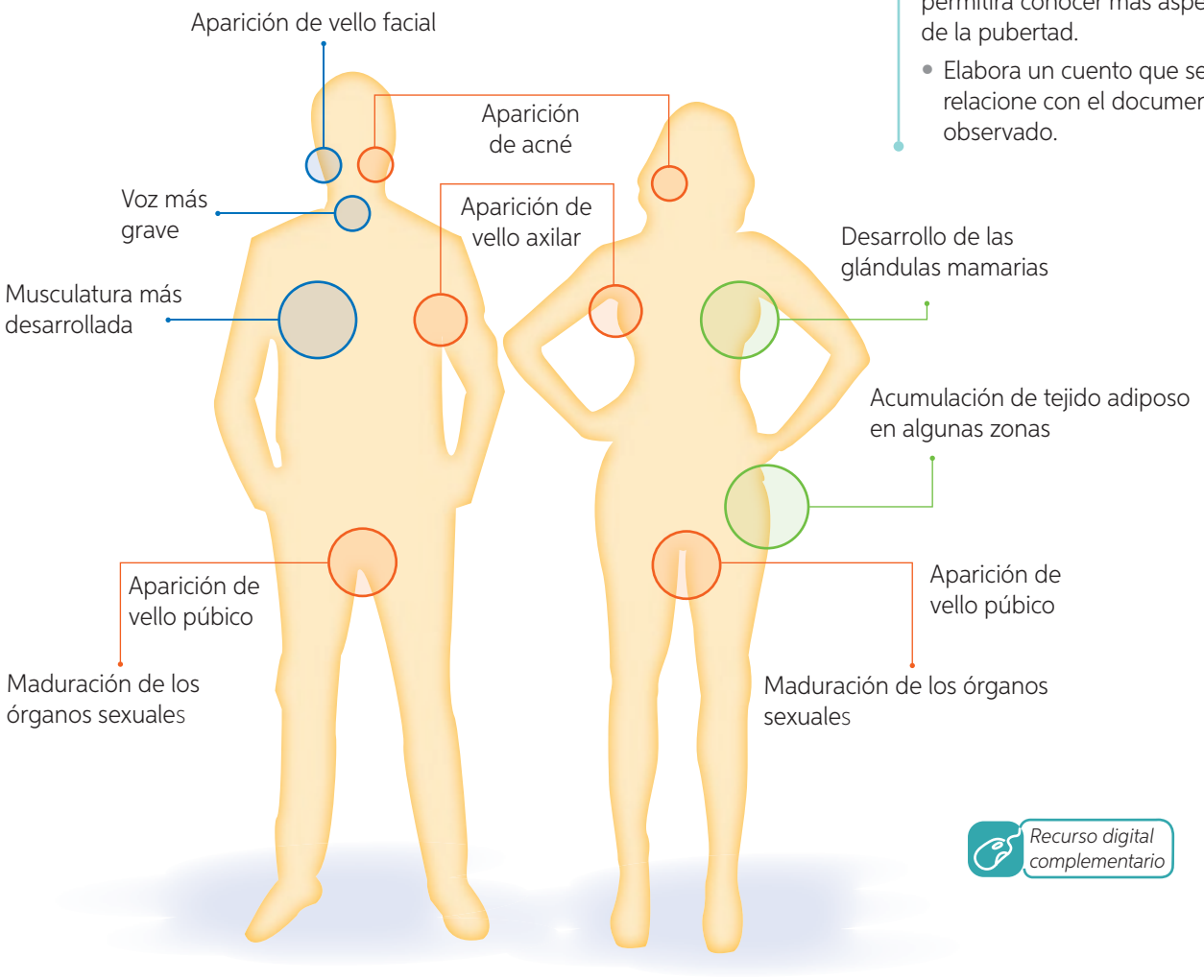
Abarca la forma que tiene una persona de interactuar con otras y establecer relaciones sociales.

En la pubertad experimentamos cambios conductuales normales y propios de esta etapa que se relacionan con las dimensiones indicadas anteriormente. Por ejemplo, empiezan a aparecer otros intereses y ganas de compartirlos con los amigos y amigas de forma más independiente. Es una etapa de cuestionamientos, en la que surgen modelos por seguir y la necesidad de expresarse de diferentes formas.

Lucía se reúne todos los fines de semana con sus amigas para ir al cine o a tomar helado. Sin embargo, la última semana no ha querido salir, ya que se siente triste y ha preferido quedarse en casa, pensando en los problemas que la agobian. ¿A qué dimensión o dimensiones de la sexualidad se hace referencia?

Hasta antes de la pubertad, las principales diferencias físicas entre niños y niñas se evidencian fundamentalmente por los llamados **caracteres sexuales primarios**. Estos son los genitales u órganos reproductores externos: pene y testículos en los niños y vulva en las niñas. Durante la pubertad comienzan a manifestarse otros cambios que marcan la diferencia corporal entre hombres y mujeres, los que se conocen como **caracteres sexuales secundarios**. El siguiente esquema muestra los principales caracteres sexuales secundarios que se manifiestan en la pubertad en hombres y mujeres.

Caracteres sexuales secundarios



Conectando con...

Las TIC

Ingresa el código 16TN6B022A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl y accede al documental que te permitirá conocer más aspectos de la pubertad.

- Elabora un cuento que se relacione con el documental observado.

Recurso digital complementario

Actividad

Objetivo: **Comparar** los cambios físicos y conductuales que se producen durante la pubertad en hombres y mujeres.

Elabora una tabla, en la que indiques dos diferencias y dos semejanzas que se pueden observar en la pubertad de hombres y mujeres. Puedes incluir aspectos de las distintas dimensiones del ser humano.

Actividad de estrategia

¿Cómo formular una pregunta de investigación?

Formular una pregunta de investigación

es plantear una interrogante que surge de la observación de un fenómeno u objeto de estudio.

Antecedentes

Fernanda y Raúl, dos estudiantes de 6.º básico que están en la etapa de la **pubertad**, han notado que desde 4.º básico hasta ahora comenzaron a experimentar **cambios físicos** evidentes, por ejemplo, en los dos apareció de acné en su rostro.

Paso a paso

Te invitamos a formular una pregunta de investigación que se relacione con los antecedentes planteados.

Paso 1 Analizar los antecedentes descritos.

- ¿Qué característica física observaron Fernanda y Raúl? ¿En qué etapa de la vida se encuentran?

_____

_____

Paso 2 Identificar las variables presentes en los antecedentes.

- A partir de los antecedentes, ¿qué variables deberían considerar estos estudiantes?

_____

- ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente de esta investigación?

  Variable dependiente: _____

  Variable independiente: _____

Paso 3 Formular una pregunta de investigación que relacione las variables que identificaste.

- ¿Qué pregunta de investigación relaciona las variables dependiente e independiente indicadas en el *Paso 2*?

_____

Importante

La **variable independiente** es la cualidad o característica que se manipula en una investigación y su variación produce cambios en la **variable dependiente**.

Aplico

Raúl y Fernanda observaron diferencias de estatura entre los hombres y las mujeres de su curso. ¿Cómo pueden saber quiénes alcanzaron mayor estatura: hombres o mujeres? Identifica las variables y formula una pregunta de investigación que deberían plantearse para resolver su duda. Considera los pasos desarrollados en el taller.

Ahora que ya estudiaste este tema, vuelve a responder las preguntas iniciales de la **página 19**: ¿hay diferencias en tus respuestas?, ¿a qué crees que se deben?

Sistemas reproductores

Propósito del tema 2

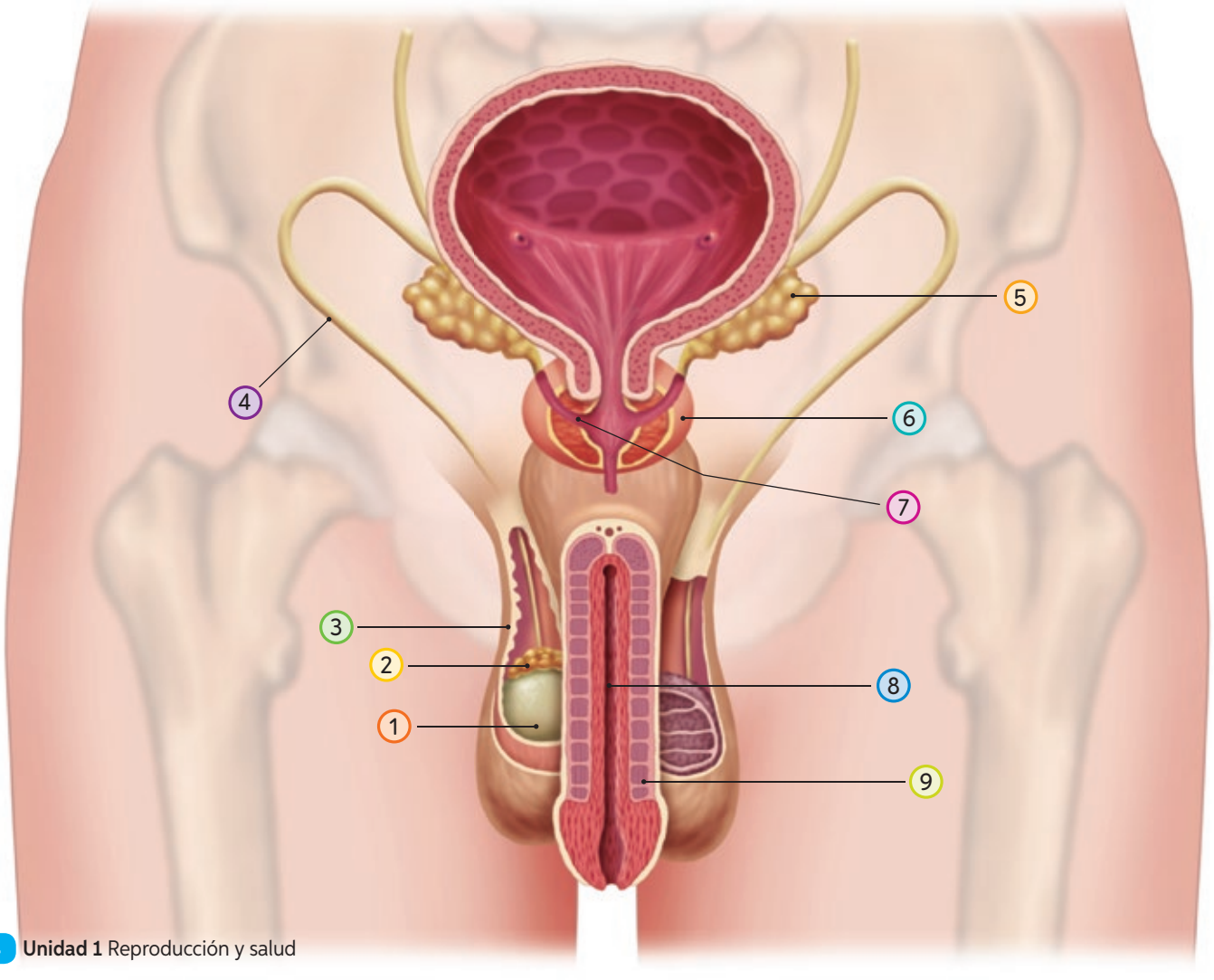
Observar y comparar, a través de imágenes y esquemas, las principales estructuras de los sistemas reproductores masculino y femenino y describir sus funciones.

Nuestro organismo está formado por un conjunto de sistemas que cumplen distintas funciones. Uno de ellos es el sistema reproductor. ¿Existen diferencias entre los sistemas reproductores de hombres y mujeres? ¿Cuáles?

Los **sistemas reproductores masculino** y **femenino** son muy distintos en cuanto a su estructura. En ambos se encuentran órganos reproductores, también llamados **gónadas**, que en la pubertad maduran y comienzan a producir **gametos** o células sexuales.

Sistema reproductor masculino

El sistema reproductor masculino está especializado en la formación de las células sexuales llamadas **espermatozoides**, cuya producción se lleva a cabo en los **testículos**. Algunas de las estructuras que forman parte de este sistema producen sustancias químicas que proporcionan un medio ambiente acuoso, rico en agua y nutrientes, llamado **semen**, para que los espermatozoides puedan sobrevivir. Estudiemos estas estructuras a continuación.



1 Testículos

Gónadas masculinas y, por lo tanto, el lugar donde se producen los espermatozoides.

2 Epidídimo

Estructura con forma de saco, ubicada sobre los testículos. Formada por un tubo enrollado, de varios metros de longitud, es el lugar donde se almacenan y maduran los espermatozoides una vez que son producidos.

3 Escroto

Saco o bolsa de piel que protege a los testículos, los que se mantienen a una temperatura de entre 2 a 3 °C inferior a la del resto del cuerpo (37 °C), lo que es óptimo para el desarrollo de los gametos masculinos.

4 Conductos deferentes

Conductos musculares que transportan los espermatozoides desde el epidídimo hacia la uretra. Reciben las sustancias producidas por las vesículas seminales y la próstata.

5 Vesículas seminales

Estructuras que producen un líquido que contiene agua y sustancias nutritivas que requieren los espermatozoides. Participan en la formación del semen y aportan cerca del 60 % de su volumen total.

6 Próstata

Estructura que produce un líquido que contiene agua y aporta sustancias nutritivas a los espermatozoides.

7 Conducto eyaculador

Pequeño conducto que mide 2 cm de largo, aproximadamente. Conduce el semen hacia la uretra pasando por la próstata.

8 Uretra

Conducto terminal que se extiende a lo largo del pene y conduce el semen hacia el exterior del cuerpo. La uretra también es la vía de salida de la orina.

9 Pene

Órgano a través del cual se produce la expulsión del semen hacia el exterior del cuerpo mediante la eyaculación.

Dato curioso

Según afirman los investigadores de la Universidad de Sheffield y Manchester (Reino Unido), el consumo de marihuana afecta al tamaño y la forma de los espermatozoides (morfología del esperma), por lo que los consumidores de esta droga pueden estar poniendo en riesgo su fertilidad, ya que los espermatozoides con defectos en su morfología tienen una movilidad menos eficiente.

Un hombre adulto tiene un daño en sus testículos, sin embargo, su próstata y sus vesículas seminales están normales. ¿Será posible encontrar espermatozoides en el semen del individuo?, ¿por qué?

Un médico conversa con su paciente y le comenta que sus testículos funcionan correctamente, pero existe un daño en sus epidídimos, por lo que la probabilidad de tener hijos es muy baja. ¿Crees que esta afirmación es correcta? ¿Por qué?

Sistema reproductor femenino

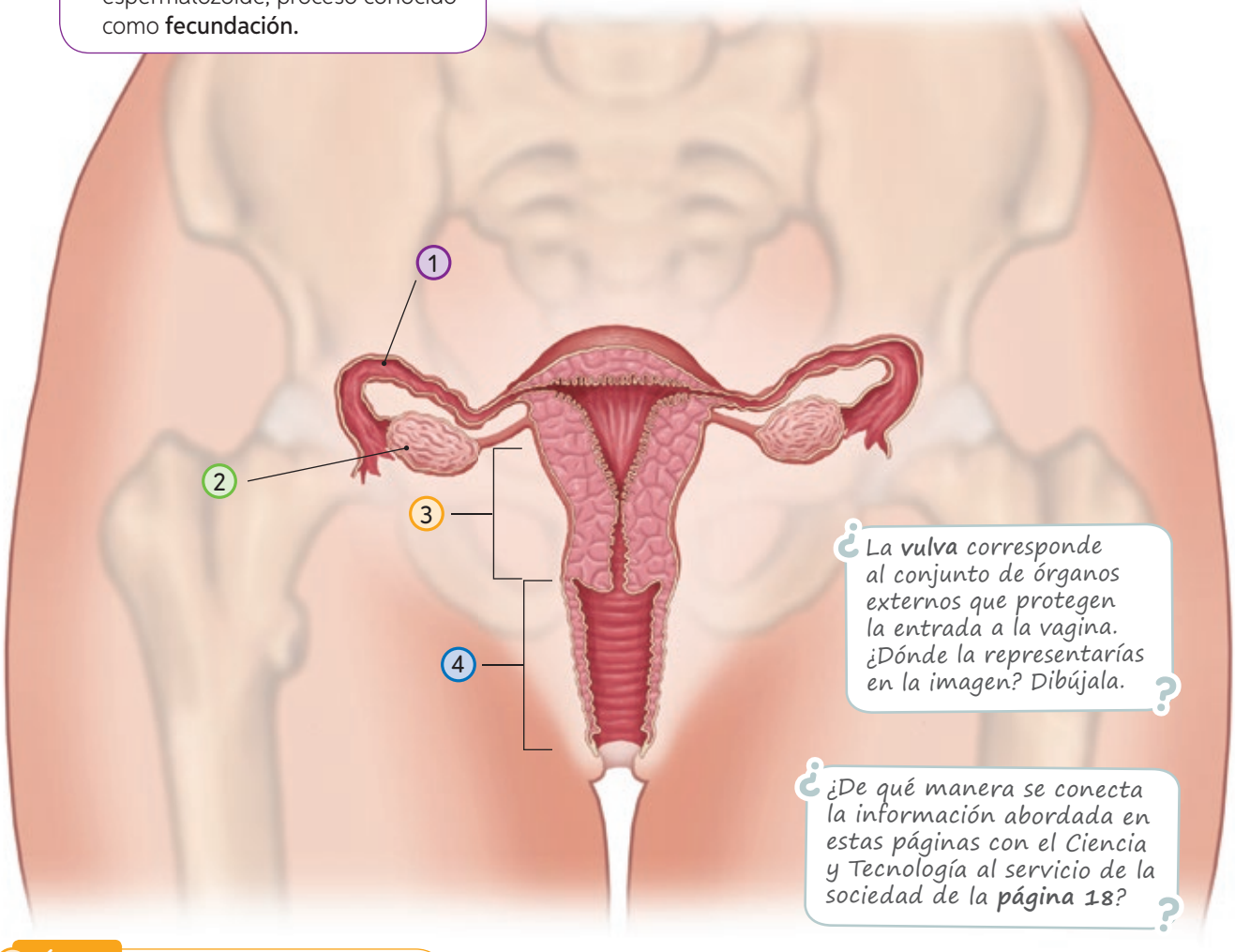
El sistema reproductor femenino está especializado en la formación de las células sexuales, llamadas **ovocitos**, cuya producción se lleva a cabo en los **ovarios**. Si ocurre la fecundación, en el cuerpo de la mujer se va a gestar un embarazo. Las estructuras que permiten el desarrollo y nacimiento de ese nuevo ser forman parte de este sistema. Veamos cuáles son.

1 Oviductos

Conductos musculares que conectan los ovarios con el útero. Es el lugar físico donde se produce el encuentro entre el ovocito y el espermatozoide, proceso conocido como **fecundación.**

2 Ovarios

Gónadas femeninas en las cuales se producen los ovocitos. Tienen forma similar a la de una almedra y tamaño semejante al de una aceituna. Se ubican en la cavidad pélvica a ambos lados del útero.



¿La **vulva** corresponde al conjunto de órganos externos que protegen la entrada a la vagina. ¿Dónde la representarías en la imagen? Dibújala.

¿De qué manera se conecta la información abordada en estas páginas con el Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad de la **página 18**?

3 Útero

Órgano muscular hueco con forma de pera invertida. Allí se produce la implantación del embrión y el desarrollo embrionario y fetal.

4 Vagina

Conducto tubular y elástico de aproximadamente 10 cm de largo, que conecta el útero con el exterior del cuerpo. Constituye el canal del parto.

Actividad

Objetivo: **Analizar** información sobre medidas preventivas de enfermedades que afectan al sistema reproductor femenino.

Lee la siguiente información y luego responde las preguntas.

Vacunación gratuita contra virus del papiloma humano para niñas de 9 años



El cáncer cervicouterino es provocado principalmente por el virus papiloma humano (HPV). Este patógeno se transmite a través del contacto sexual y ocasiona la aparición de verrugas genitales en algunos órganos de los sistemas reproductores masculino y femenino. Actualmente, como una manera de prevenir esta enfermedad, existe una vacuna, la cual se recomienda preferentemente para niñas en etapa de preadolescencia, antes del inicio de su vida sexual. Durante el año 2014, fue incorporada como parte del Programa Nacional de Inmunizaciones de Chile, lo que significa una contribución a la equidad en materia sanitaria, ya que la vacuna es administrada de manera gratuita.

a. ¿Cuáles crees que fueron las motivaciones que llevaron a las autoridades de Chile a tomar la medida preventiva indicada en el texto? ¿Estás de acuerdo? Fundamenta.

b. Actualmente el cáncer cervicouterino está incorporado en el plan AUGE. Averigua en qué consiste este plan y de qué forma contribuye en la prevención, el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad.

- ¿Qué responsabilidad le atribuyes a cada persona en el mantenimiento de una buena salud?

- ¿De qué manera cuidas tu cuerpo y lo mantienes saludable?

Contexto histórico

Gabriel Falopio (1523-1562), anatomista y médico italiano, estudió los órganos reproductores femenino y masculino y describió las trompas de falopio, actualmente llamadas oviductos. Además, este anatomista diseñó un precursor de lo que sería el condón, actual preservativo masculino, que consistía en una tripa de animal y lino, el cual se fijaba en el pene con una cinta con el fin de prevenir enfermedades de transmisión sexual, como la sífilis y la gonorrea.

- ¿De qué manera la información presentada demuestra que el conocimiento científico está en permanente construcción?

Gametos: ovocito y espermatozoide

A continuación, se presentan algunas características de los gametos.



Ovocitos

No tiene movilidad.

Tiene forma esférica.

Es de gran tamaño debido a las reservas alimenticias acumuladas en su interior. Alcanza un tamaño aproximado de 1,5 mm.



Espermatozoide

Tiene movilidad.

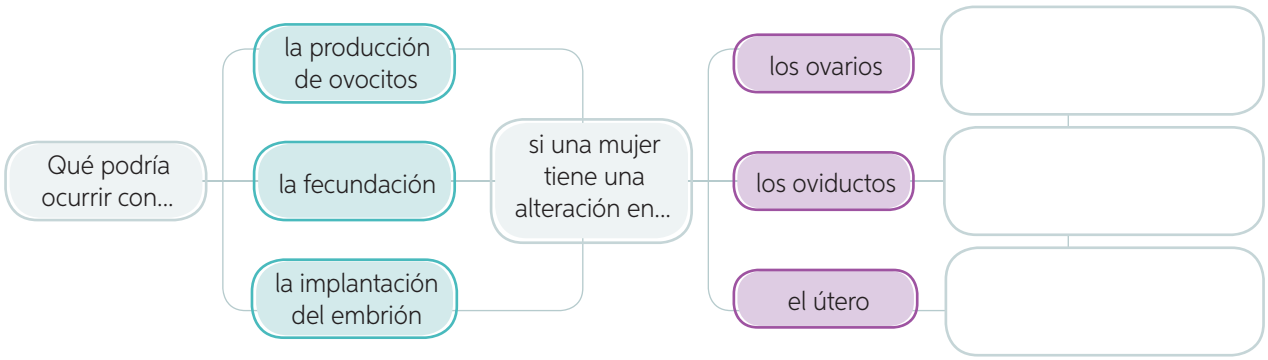
Tiene forma alargada, compuesta por una cabeza y cola que le da movilidad.

Es 10 mil veces más pequeño que el ovocito. Mide entre 5 o 6 micrones (un micrón equivale a 0,001 mm).

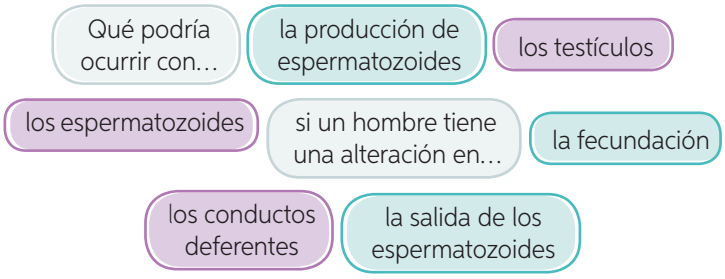
Actividad

Objetivo: **Predecir** los efectos de algunas alteraciones en órganos de los sistemas reproductores femenino y masculino.

1. Completa el siguiente esquema.

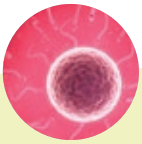


2. Basándote en el esquema anterior, elabora uno similar en tu cuaderno considerando los siguientes conceptos.



¿Qué importancia tiene identificar la función de los órganos que forman parte de los sistemas reproductores?

Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*



En la **página 18** conociste acerca de la donación de ovocitos que realizan algunas mujeres fértiles y que luego son utilizados por otras parejas para lograr un embarazo. Ahora bien, ¿en qué etapa de la vida consideras que una mujer podría donar sus ovocitos? ¿Por qué? Para responder esta pregunta, reúnanse en parejas y realicen lo siguiente.

- Busquen, en diferentes fuentes confiables, información acerca de la conservación de gametos.
- ¿Para qué se utiliza la conservación de gametos? ¿Quiénes pueden optar por esta técnica de reproducción?
- ¿De qué manera los avances tecnológicos han colaborado con la sociedad? Elaboren un ensayo que permita comunicar la información recopilada.

¿Qué y cómo aprendí?

Lee y comenta las preguntas con tus compañeros y compañeras para conocer si alcanzaste el propósito de la lección.

¿Pudiste poner a prueba el **Plan de trabajo** diseñado con tu curso en la **página 17**? ¿Por qué? ¿Comprendes con claridad en qué consiste este plan?

¿Alcanzaste el propósito planteado al inicio de la lección? Si no lo lograste, ¿qué deberías hacer para remediarlo? ¿Qué **actitud** deberías manifestar?

¿Qué otras **estrategias** distintas a las propuestas en la **página 16** aplicaste en el desarrollo de la lección? ¿Te dieron resultado?

¿Te sientes preparado para seguir avanzando en el estudio de la unidad? De no ser así, ¿qué podrías hacer?

Integro lo que aprendí

1 A continuación, te planteamos una pregunta en la que se te pide **comparar.** Guíate por los pasos que se indican en esta misma página, los que podrás aplicar cuando se te solicite nuevamente comparar.

a. Lee el testimonio de dos adolescentes y luego **compara** los cambios físicos experimentados por estos jóvenes. Guíate por los pasos descritos en esta ficha.



Loreto:

En los últimos meses he crecido 10 cm y la ropa me queda chica. Mis caderas se han ensanchado y me ha aparecido más vello en la zona púbica y en las axilas. Mis glándulas mamarias han aumentado de tamaño, y mi cara cada día tiene más granitos.

Nicolás:

Hoy me puse unos pantalones que me compraron hace un par de meses y me quedan cortos; luego intenté ponerme una camisa, y casi se rompió cuando traté de abrocharla, porque mis hombros están mucho más anchos. Hace unos días me afeité por primera vez. Además, noté la aparición de varios granitos en mi piel. Mi cuerpo se está cubriendo de vello, en especial la zona púbica y las axilas.



Paso 1 **Reconoce las características de lo que debes comparar.**

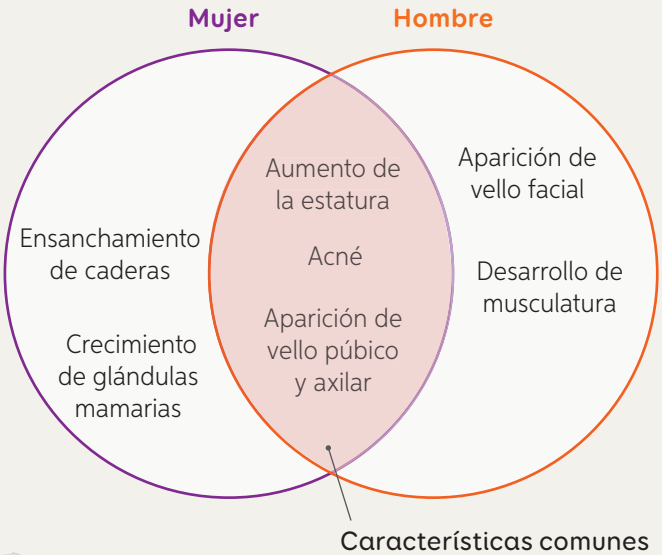
Se deben identificar las características de hombres y mujeres por separado. En Loreto se produjo: aumento de estatura, ensanchamiento de caderas, aparición de pello púbico y axilar, crecimiento de glándulas mamarias y presencia de acné. En Nicolás: aumento de estatura, desarrollo de la musculatura (engrosamiento de brazos), aparición de vello facial, axilar y púbico y presenta acné.

Paso 2 **Establece el o los criterios de comparación.**

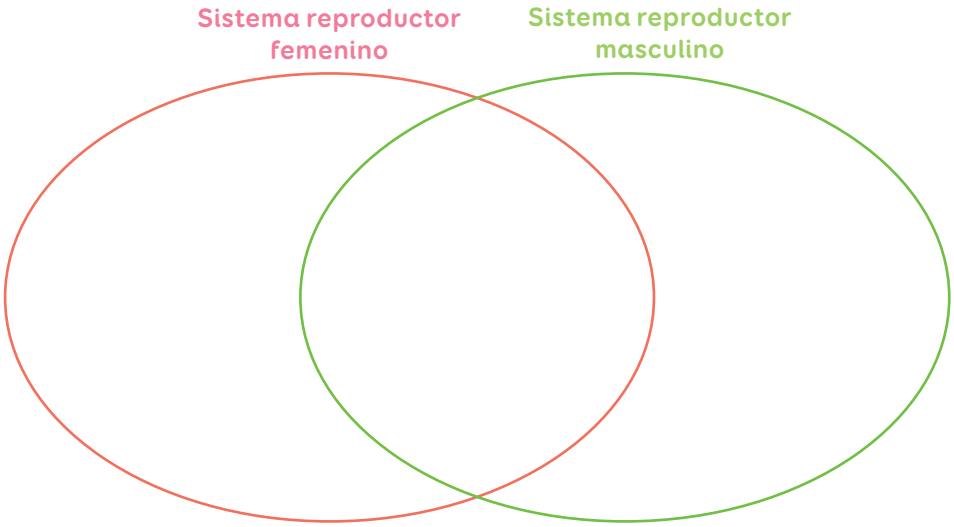
Los criterios serían: estatura, desarrollo de musculatura, crecimiento de glándulas mamarias, ensanchamiento de caderas, presencia de vello (púbico, axilar y facial) y presencia de acné.

Paso 3 **Establece las semejanzas y diferencias de acuerdo con el o los criterios.**

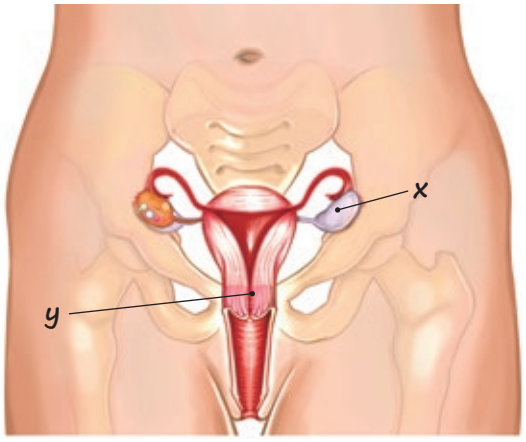
En el siguiente diagrama de Venn se presentan las diferencias y semejanzas.



b. Utilizando el diagrama de Venn, **compara** los sistemas reproductores femenino y masculino y establece una semejanza y dos diferencias.



2 Observa la imagen en la que se indican dos alteraciones en los órganos del sistema reproductor femenino. Luego, **infiere** las consecuencias que podría presentar cada una de estas, en una mujer que desea tener un hijo o hija.



¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Comprendiste los pasos que te permiten comparar? ¿En qué situación de tu vida cotidiana podrías ponerlos en práctica?

Elige una de las estrategias empleadas en esta lección y diseña un *Plan de trabajo* que puedas aplicar en alguno de los contenidos que estudiarás en la próxima lección.

Lección
2

Actividad física e higiene corporal

Propósito de la lección

Identificar medidas de higiene corporal, bucal y alimentaria y explicar los beneficios e implicancias de la actividad física en en el mantenimiento del estado de salud del cuerpo para valorar la importancia de adoptar un estilo de vida saludable.

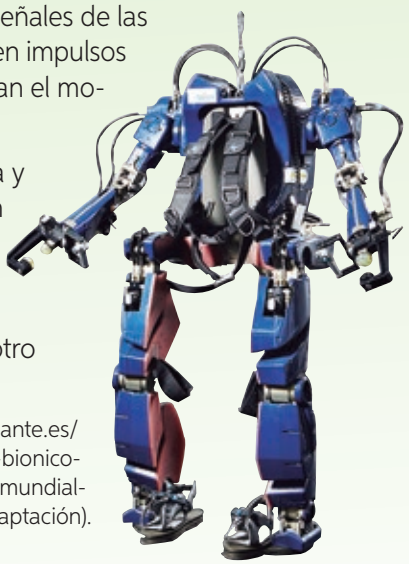
Ciencia y Tecnología
al servicio de la sociedad

"Hombre biónico" da el puntapié inicial en Mundial de Fútbol

En la inauguración del Campeonato Mundial de Fútbol celebrado en Brasil el año 2014, un hombre parapléjico dio el puntapié inicial del certamen. Esto fue posible gracias a una prótesis controlada por la actividad cerebral del joven parapléjico que carece de movilidad en sus extremidades inferiores.

Miguel Nicolelis, uno de los científicos más prestigiosos del mundo, dirigió la creación del robot bípedo que funciona obedeciendo las órdenes motoras del cerebro. Estas instrucciones logran que las piernas inertes puedan moverse, ya que el exoesqueleto, conectado con un sistema de electrodos situado sobre la cabeza, es capaz de captar las señales de las neuronas y transformarlas en impulsos eléctricos que desencadenan el movimiento deseado.

Según Nicolelis, la robótica y las prótesis no tardarán en derribar las barreras que afrontan las personas discapacitadas, amputadas, con daño medular u otro déficit motor.



Fuente: http://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/un-hombre-bionico-hara-el-saque-de-honor-del-mundial-brasil-2014-501398341560 (Adaptación).

¿Qué te parece la intervención de un hombre parapléjico en el mundial de fútbol?

¿De qué manera la tecnología integra a personas que tienen necesidades especiales?

¿Qué dificultades físicas enfrenta una persona que padece paraplejia?

¿Consideras que este tipo de tecnología contribuye a que todas las personas puedan practicar alguna actividad física?

Importancia de la actividad física

Propósito del tema 1

Reconocer los beneficios de la actividad física regular y las consecuencias de tener un estilo de vida sedentario a través del análisis de información y diseño y aplicación de encuestas.

Existe una amplia variedad de deportes. Algunos se practican de forma individual y otros en equipo. ¿Tú practicas algún deporte? ¿Qué tipo de deporte te gusta?

Nuestra mente y cuerpo necesitan momentos de descanso para desconectarse de la rutina diaria. Es fundamental saber administrar el tiempo libre en distintas actividades, por ejemplo, una caminata o una excursión son actividades físicas que favorecen la salud de tu cuerpo y tu mente.

¿Qué es la actividad física?

Practicar deportes, bailar, jugar y realizar cualquier actividad que ponga nuestro cuerpo en movimiento resulta saludable para mantener un estado completo de bienestar. Pero ¿qué es la actividad física? Se entiende como **actividad física** cualquier ejercicio producido por los músculos esqueléticos y cardíaco que exija un gasto de energía. Según las recomendaciones de los especialistas, se debe realizar actividad física tres veces por semana durante treinta minutos, como mínimo. Esta práctica resulta fundamental para disfrutar de un buen estado de salud, ya que mantiene el corazón en óptimas condiciones, permite un aumento de la capacidad respiratoria y, con ello, una correcta oxigenación de las células; además, disminuye el depósito de grasa en los órganos y en las arterias, lo que reduce el riesgo de enfermedades.



¿Qué actividades físicas practicas habitualmente con tus amigos y amigas?

Actividad

Objetivo: **Diseñar** y **aplicar** una encuesta para conocer el tiempo que destinan las personas a practicar deporte.

Reúnanse en grupos de tres personas y elaboren una encuesta sobre la frecuencia con la que practican algún deporte los estudiantes de 8.° básico. Consideren los siguientes pasos para el desarrollo de su trabajo.

Paso 1 Diseñen la encuesta. Pueden incluir algunas preguntas como las siguientes: ¿Practicas algún deporte? ¿Cuál? ¿Cuántas veces a la semana?

Paso 2 Evalúen la pertinencia y la validez de sus preguntas. Para esto, consideren, por ejemplo, si se pueden responder con un **sí** o un **no**, si requieren de opciones numéricas, o sencillamente si se trata de preguntas abiertas.

Paso 3 Cuando tengan todas las preguntas formuladas, entrevisten a 10 o 15 compañeros de colegio y registren sus respuestas. Definan el formato para registrar los resultados (pueden hacerlo mediante una tabla).

Paso 4 Elaboren conclusiones. Para ello, determinen qué deporte es el que más se practica entre sus compañeros y compañeras, cuántas veces a la semana lo practican, entre otras. Finalmente, comuniquen sus resultados.

¿Qué pasa con tu cuerpo cuando practicas actividad física?

Cuando realizas una actividad física, tu cuerpo experimenta una serie de cambios, algunos de los cuales son fácilmente observables. Por ejemplo, aumentan la frecuencia cardíaca (número de latidos del corazón por minuto), la frecuencia respiratoria (número de inhalaciones y exhalaciones por minuto), la sudoración, entre otros. Estos cambios le permiten al cuerpo adaptarse a estas exigencias y responder adecuadamente. Otro aspecto importante es que las personas que practican actividad física regularmente tienden a mantener una masa corporal saludable y bajos índices de grasa corporal; esto debido a que el gasto energético es mayor, lo que tiende a equilibrar la energía incorporada a través de los nutrientes. Lo anterior disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardíacas y nutricionales, además de cáncer y diabetes, entre otras.



¿Qué beneficios tiene practicar actividad física al aire libre?

Actividad

Objetivo: **Evidenciar**, a través de una actividad procedimental, cómo se modifican los parámetros fisiológicos durante la actividad física.

Materiales

- ✓ cronómetro

Reúnanse en parejas y realicen el siguiente procedimiento. Luego, respondan las preguntas planteadas.

Paso 1 Cada integrante deberá contar la cantidad de veces que inhala aire su pareja durante un minuto en estado de reposo. Registren los valores obtenidos.

Paso 2 Cada uno deberá hacer un ejercicio físico de mediana intensidad, como subir y bajar de su silla durante un minuto. Su compañero o compañera tomará el tiempo.

Paso 3 Al finalizar el minuto, vuelvan a contar la cantidad de veces que inhala su pareja en un minuto y regístrenlo.

Paso 4 Anoten sus resultados en una tabla, en la que indiquen el número de inhalaciones en reposo y después del ejercicio.

a. ¿En qué situación el número de inhalaciones fue menor?

b. ¿Qué ocurrió con el número de inhalaciones después de hacer ejercicios? ¿Ocurrirá lo mismo al practicar cualquier actividad física? ¿Por qué?

c. ¿Qué relación se puede establecer entre la actividad física y la frecuencia respiratoria?

¿Con qué frecuencia practicas una actividad física? ¿Por qué es importante incorporar en nuestra vida diaria la actividad física?

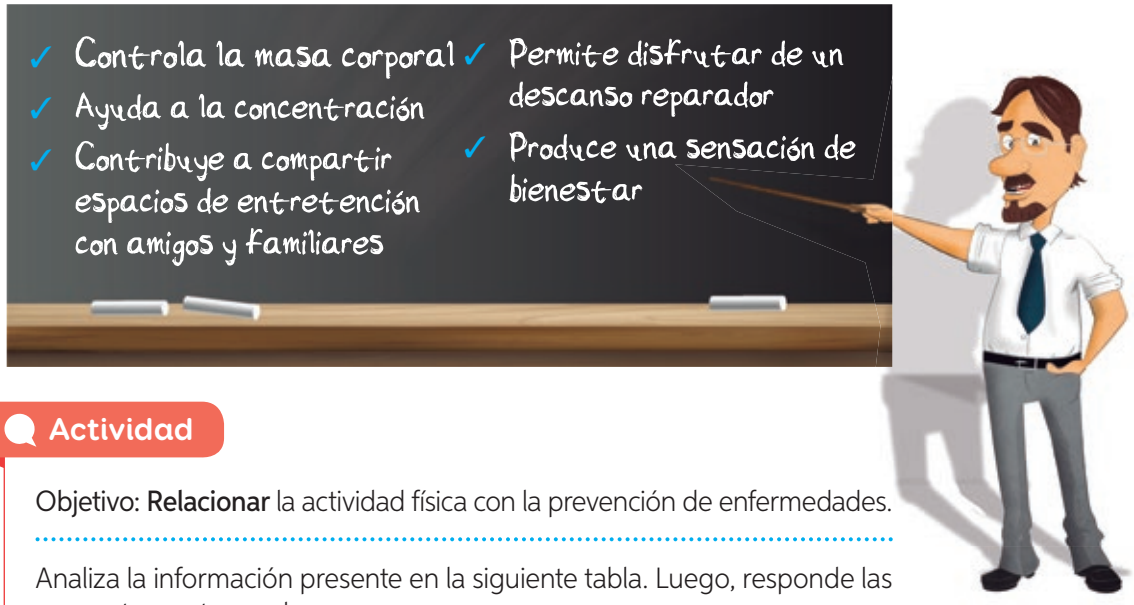
Ventajas de la actividad física

En general, la actividad física estimula los procesos vitales y favorece el funcionamiento de los sistemas circulatorio y respiratorio debido a la mayor demanda de energía y de oxígeno y al aumento de las frecuencias cardíaca y respiratoria. También tiene incidencia en el sistema nervioso, porque estimula la secreción de **endorfinas**, las que provocan una sensación de placer.

Los beneficios de practicar deporte no son solo físicos: la actividad física propicia el buen ánimo y el buen humor, además de favorecer el fortalecimiento de lazos sociales con los pares. A continuación, se señalan otros beneficios de la actividad física.

Glosario

endorfinas: moléculas que se liberan durante el ejercicio físico y producen una sensación de bienestar.



Actividad

Objetivo: **Relacionar** la actividad física con la prevención de enfermedades.

Analiza la información presente en la siguiente tabla. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

Enfermedades	Porcentaje de personas que padecen la enfermedad (%)	
	Grupo de personas sedentarias (sin actividad física)	Grupo de personas deportistas (actividad física tres veces por semana)
Diabetes	68	31
Obesidad	83	18
Enfermedades cardiorrespiratorias	65	25
Estrés	77	21

Fuente: Archivo editorial.

a. ¿Qué grupo de personas tiene mayor tendencia a padecer enfermedades?

b. ¿Cómo describirías el estado de salud de las personas deportistas?

c. ¿Qué relación se puede establecer entre la actividad física y el estado de salud de las personas?

¿Qué responsabilidad tiene cada persona en el cuidado de su salud? ¿Te preocupas de tu salud? ¿Qué haces para mantenerte saludable?

Vida sedentaria

Se considera que una persona es **sedentaria** si mantiene un estilo de vida sin actividad física, o bien la que realiza consiste en moverse estrictamente lo necesario. En general, la mayoría de las personas sedentarias, además, mantienen prácticas alimentarias poco saludables, lo que permite el desarrollo de diversas enfermedades.

Actividad

Objetivo: **Analizar** información sobre las consecuencias del sedentarismo.

Reúnanse en parejas, lean la siguiente información y luego respondan las preguntas en su cuaderno.

Siete graves consecuencias del sedentarismo

El sedentarismo es tan dañino para nuestro cuerpo como lo es el tabaquismo o una inadecuada alimentación. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), al menos el 60 % de la población mundial no realiza actividad física y anualmente mueren alrededor de 1,9 millones de personas a causa de esto.

Algunas consecuencias del sedentarismo en la salud de las personas son: aumento del riesgo de padecer diabetes, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis y otras enfermedades; incremento de la probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad; dolores articulares y contracturas (rigidez o contracción de los músculos) y baja en el estado de ánimo y cansancio.

La OMS hizo un llamado a todos los países miembros de la ONU, a través del documento *Estrategia de Alimentación y Actividad Física*, a combatir la obesidad y otras enfermedades crónicas asociadas al sedentarismo y la mala nutrición.

Fuente: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/ (Adaptación).



a. ¿Qué aspectos referidos al sedentarismo se representan en la imagen?

b. ¿Por qué creen ustedes que el sedentarismo se relaciona con el estado de ánimo y cansancio de las personas?

c. ¿Qué medidas se pueden implementar en un país para promover la actividad física y erradicar el sedentarismo? Señalen tres.

Desde el año 2006, el Ministerio de Salud (Minsal) ha propuesto una estrategia de lucha contra la obesidad, a través del Programa de Estrategia Global contra la Obesidad, en la que se fomenta la alimentación saludable y la actividad física. Averigua en qué consiste este programa y de qué manera promueve un estilo de vida saludable.

Conectando con...

Historia y Geografía y Ciencias Sociales

El sedentarismo también hace referencia al asentamiento de un grupo humano en un lugar estable. Está vinculado a sociedades que practican la agricultura y contrasta con el modo de vida nómada, propia de sociedades cazadoras y recolectoras que se desplazan de un lugar a otro en búsqueda de alimento. Hay sociedades que combinan ambos modos de vida, por ejemplo, los yanomamis.

- Averigua las razones que llevan a esta o a otras culturas o pueblos a combinar ambos estilos de vida.

A partir de lo estudiado en este tema, ¿crees que has sido responsable con tu salud? ¿Qué compromiso personal asumirías para cuidarla?

¿Por qué es importante mantener una adecuada higiene corporal?

Propósito del tema 2

Reconocer, mediante la experimentación y el análisis de información, que la higiene corporal previene la aparición de enfermedades, y mantiene el estado de salud del cuerpo.

¿Qué rutinas de higiene realizas diariamente? ¿Si abandonaras esas rutinas, que le sucedería a tu organismo?

Como estudiamos en la lección anterior, durante la adolescencia se producen muchos cambios físicos, toda vez que el cuerpo pasa drásticamente de una apariencia infantil a una más adulta. Asociadas a estos cambios físicos, surge una serie de transformaciones que alteran el estado del cuerpo, como la aparición de acné, secreciones y menstruación, aumento de sudoración, entre otras. Frente a esta nueva condición, es importante realizar acciones de higiene personal que permitan conservar el cuerpo limpio y libre de olores desagradables. Por otra parte, mantener una higiene adecuada ayuda a prevenir enfermedades que pueden ser provocadas por microorganismos.

Los artículos de higiene personal permiten tener una apariencia agradable y disminuyen la posibilidad de contraer enfermedades infectocontagiosas.



¿Qué aspectos básicos de la higiene están representados en la imagen? ¿Estás de acuerdo o crees que falta alguno?

Actividad

Objetivo: **Identificar** los efectos de una inadecuada higiene corporal.

Lee la siguiente situación y responde las preguntas planteadas.

Un grupo de estudiantes realizó un estudio en los baños del colegio para conocer en qué lugares existía mayor cantidad de microorganismos. Con sorpresa comprobaron que las zonas más contaminadas no eran los inodoros ni lavamanos, sino las manillas de las puertas.



a. ¿A qué crees que se deben los resultados obtenidos por este grupo de estudiantes?

b. ¿De qué manera se podría disminuir la presencia de microorganismos en las manillas de las puertas? Fundamenta.

¿Qué medidas de higiene adoptas tú al ir al baño?

Actividad de estrategia

¿Cómo formular una hipótesis?

Antecedentes

Verónica y Patricio aprendieron en clases de Ciencias que diariamente convivimos con millones de microorganismos, algunos beneficiosos, como los lactobacilos presentes en algunos lácteos, y otros dañinos, que nos producenenfermedades. Además, conocieron algunas sustancias desinfectantes y algunos productos de aseo personal que eliminan gran parte de los agentes infecciosos. Frente a esto, ellos quisieron conocer el **efecto** que tienen **distintas sustancias** utilizadas para la higiene personal contra las bacterias.

Paso a paso

Te invitamos a reunirte en pareja y a formular una **hipótesis** que se relacione con los antecedentes planteados.

Paso 1 Reconocer el problema o la pregunta de investigación.

- A partir de los antecedentes, ¿qué variables deberían considerar Verónica y Patricio?

  Variable dependiente: _____

  Variable independiente: _____

- Formulen una pregunta de investigación que relacione ambas variables.

  _____

Paso 2 Relacionar lo que sabes con la pregunta de investigación.

- ¿Qué actividades diarias favorecen el contacto con microorganismos?

  _____

- ¿Qué partes del cuerpo están más expuestas a los microorganismos del ambiente?

  _____

- ¿Qué podría ocurrir si nuestro cuerpo está en contacto permanente con microorganismos?

  _____

Paso 3 Plantear una respuesta anticipada según las relaciones establecidas.

- Formulen una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación formulada en el *Paso 1*.

  _____

  _____

Formular una hipótesis

es plantear una respuesta anticipada a una pregunta o problema de investigación.



▲ Bacterias

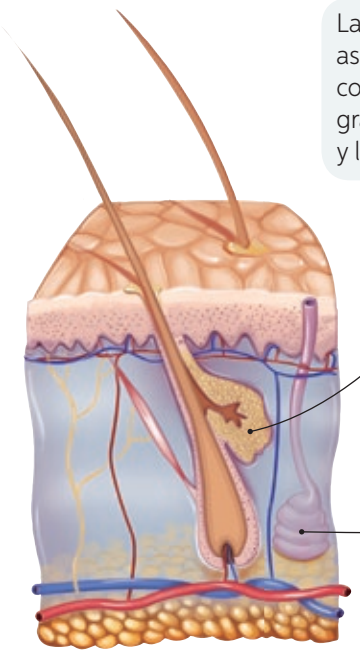
Aplico

Si quisieras averiguar el efecto del cepillado de dientes sobre la presencia de microorganismos de la boca: ¿qué variables deberías considerar?, ¿qué pregunta de investigación plantearías?, ¿cuál sería tu hipótesis de trabajo? Guíate por los pasos desarrollados en esta actividad de estrategia.

Higiene corporal en la pubertad

La **piel** es el órgano más extenso de nuestro cuerpo y constituye una barrera de defensa frente a algunos agentes infecciosos. Como condición normal, el cuerpo secreta, a través de la piel, sustancias que cumplen diferentes funciones, tal como se indica en la imagen.

En la superficie de la piel hay microorganismos, entre ellos ciertas bacterias que se nutren de las sustancias químicas liberadas por el sudor y el sebo. Estas bacterias se reproducen y expulsan sus propias sustancias, una de las causas del mal olor. Al comenzar la pubertad, la segregación de estas sustancias se incrementa; por ello es tan importante ducharse a diario y aplicarse desodorante. Otra situación que se manifiesta al comenzar la pubertad, y que está presente durante toda la adolescencia, es el acné, el cual se produce por acumulación de sebo en los poros de la piel, donde se forma un tapón que provoca hinchazón y luego se infecta. Mantener la higiene del rostro y del cuerpo disminuye la probabilidad de la formación de estas molestas espinillas.



▲ Representación de las glándulas sebáceas y sudoríparas

Actividad

Objetivo: **Evaluar** las conductas personales de higiene corporal.

Evalúa tu nivel de higiene corporal marcando con un ✓ según corresponda.

Autoevaluación de hábitos de higiene corporal

Hábitos de higiene corporal	Siempre	A veces	Nunca
¿Me baño todos los días, más aún después de realizar actividad física?			
¿Seco muy bien la piel, sobre todo los pliegues y entre los dedos?			
¿Uso ropa y calzado limpios?			
¿Cambio a diario mi ropa interior?			
¿Lavo mi cabello con champú para eliminar la suciedad y el exceso de grasa?			
¿Lavo mis manos después de ir al baño, antes de comer y antes de manipular alimentos?			

a. ¿Qué otras preguntas agregarías en la tabla? Señala dos.

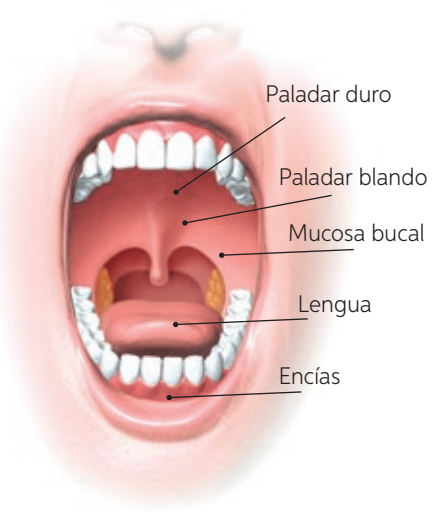
- De acuerdo con tus respuestas, ¿consideras que tienes una adecuada higiene corporal?
- Te invitamos a que elijas alguno de los hábitos que hayas marcado como opción **Nunca** y te comprometas a mejorarlo.

Higiene bucal

La **boca** es una parte importante de nuestro cuerpo, ya que es el lugar donde se inicia el proceso de digestión. Cumple varias funciones durante la alimentación: corta y tritura los alimentos y forma el bolo alimenticio.

En tu boca habitan muchos tipos de bacterias que allí encuentran un lugar ideal para reproducirse, ya que tienen una temperatura adecuada y constantemente están recibiendo nutrientes que provienen del alimento que consumes, cuyos restos quedan alojados entre tus dientes, en tus encías y al interior de las mejillas.

El correcto cepillado de los dientes después de cada comida, además del uso del hilo dental y el suave lavado de la lengua, remueve los restos de comida que quedan en tu boca y que las bacterias usan para alimentarse y reproducirse.



▲ Estructuras de la cavidad bucal

Actividad

Objetivo: **Diseñar** y **aplicar** una encuesta que permita evaluar las medidas de higiene bucal que practican los integrantes de tu familia.

Elaboren una encuesta que permita identificar qué medidas de higiene bucal practican preferentemente los integrantes de su hogar. Pueden emplear un formato similar al presentado en la **página 39**. Consideren los siguientes pasos.

Paso 1 Formulen un set de siete preguntas que les permitirán cumplir con el objetivo inicialmente propuesto para esta actividad. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

- ✓ ¿Cepillas tus dientes después de cada comida?
- ✓ ¿Limpias todas las superficies (cara exterior e interior de los dientes) los espacios interdentales y la lengua?
- ✓ ¿Visitas al dentista dos o tres veces al año?

Paso 2 Apliquen la encuesta a los integrantes de su familia.

Paso 3 Organicen los datos en una tabla como la que se presenta a continuación. Escriban las preguntas formuladas y las respuestas que obtuvieron de cada encuestado. Guíense por el ejemplo.

Resultados obtenidos de los encuestados

Encuestado	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7
Encuestado 1							
Encuestado 2							

Paso 4 Comuniquen los resultados que obtuvieron y compárenlos con los de los demás grupos.

Paso 5 Elaboren una conclusión en conjunto con el grupo curso.

Higiene alimentaria

Las enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos pueden ser leves o muy peligrosas, desde una gastritis hasta una intoxicación. La principal causa de estas enfermedades es la ingesta de productos alimenticios o agua que se encuentran contaminados por algún agente infeccioso. Es por eso que, para mantener el estado de salud del cuerpo, se deben tener presentes ciertas medidas de higiene al momento de preparar y conservar los alimentos. Cuando estos se manipulan de manera inadecuada, se contaminan y transmiten microorganismos, los cuales pueden provocar enfermedades e intoxicaciones alimentarias.

Algunos alimentos se deben consumir cocidos, como las carnes, los pescados y los mariscos.



Los alimentos que se consumen crudos deben lavarse y desinfectarse previamente. Es el caso de las frutas y verduras.



Algunos hábitos de higiene relacionados con la alimentación

- √ Lavar las manos con abundante agua y jabón antes de preparar alimentos, antes de comer y después de ir al baño.
- √ Lavar con abundante agua y desinfectante todos los alimentos que se van a consumir.
- √ Lavar los utensilios ocupados en la manipulación de los alimentos y limpiar las superficies sobre las cuales se va a cocinar o comer.
- √ Evitar el consumo de alimentos preparados en las calles o en lugares donde no exista una fuente de agua potable.
- √ Mantener las uñas de las manos cortas y libres de suciedad al manipular alimentos.
- √ Colocar los desechos en bolsas plásticas, alejados del área donde se está cocinando.

Actividad

Objetivo: **Reconocer** hábitos de higiene en la manipulación de alimentos.

1. Reúnanse en parejas e investiguen cuáles son los cuidados que se deben considerar en la manipulación y preparación de alimentos. Para ello, entrevisten a un cocinero o cocinera, o bien a un manipulador o manipuladora de alimentos. Pídanle información acerca de los siguientes aspectos:
   - Características del ambiente en el cual se cocina.
   - Condiciones de los utensilios que se ocupan.
   - Presentación personal de quien manipula o cocina.
   - Conservación de los alimentos.
2. Elaboren un afiche que les permita comunicar la información recopilada.



Microorganismos en tus manos



Observo

Carolina y su papá van a cocinar, y antes de empezar a hacerlo, él le pide que se lave muy bien las manos con un jabón desinfectante, con el propósito de prevenir enfermedades que se puedan transmitir por los microorganismos que se encuentran en el ambiente o en alimentos contaminados.

Planteo una pregunta de investigación

Reúnanse en grupos y formulen una pregunta de investigación que se relacione con la situación descrita anteriormente. Consideren los pasos aprendidos en la *Actividad de estrategia* de la **página 23**.

- Marca las variables que deberían considerar para esta investigación:

☐ Uso de jabón desinfectante ☐ Cantidad de alimentos ☐ Presencia de microorganismos

- Formula una pregunta de investigación que relacione las variables seleccionadas.

Precaución

Con el fin de evitar un accidente, pidan a un adulto que manipule el agua caliente.

Formulo una hipótesis

Escriban una hipótesis que entregue una respuesta anticipada a la pregunta de investigación. Consideren los pasos aprendidos en la *Actividad de estrategia* de la **página 38**.

Materiales

- ✓ tres placas de Petri con tapa
- ✓ sobre de gelatina sin sabor
- ✓ cubito de caldo
- ✓ cuchara
- ✓ ½ litro de agua caliente
- ✓ cinta adhesiva
- ✓ plumón para rotular
- ✓ cotonitos de algodón
- ✓ jabón desinfectante

Experimento

Considerando los materiales indicados, ejecuten el paso a paso que se describe a continuación.

Paso a paso

Paso 1 Con ayuda de su profesor o profesora, disuelvan el cubo de caldo y el sobre de gelatina en $^1/_2$ litro de agua caliente.

Paso 2 Coloquen esta mezcla en cada placa de Petri y tápenlas. Ubiquen los recipientes en el refrigerador del colegio, o sobre una cubeta con hielo, hasta que se solidifique por completo la gelatina.

Paso 3 Cuando ya tengan listas sus placas, rotulen sus tapas con los números 1, 2 y 3.

Paso 4 Conserven intacta la **placa 1**. Pasen un cotonito de algodón por sus manos sin lavar, también por sus dedos y uñas, y luego deslícenlo en forma de zigzag sobre la **placa 2**, con mucho cuidado para no romperla.

Objetivo:
Evidenciar, experimentalmente, el poder desinfectante del jabón.

Habilidades:
Plantear una pregunta de investigación y formular una hipótesis.

Actitud:
Trabajar en equipo responsable y colaborativamente.

Tiempo:
Calendario
3 días

Paso 5 Laven bien sus manos con jabón desinfectante y agua. Luego, vuelvan a pasar un cotonito de algodón limpio por sus manos, dedos y uñas, y deslícenlo en forma de zigzag sobre la **placa 3**.

Paso 6 Sellen las tres placas con cinta adhesiva y déjenlas boca abajo en un lugar oscuro y cálido durante 24 horas.

Registro resultados

Transcurridas 24 horas, revisen las placas y dibujen sus resultados a continuación y describan sus observaciones.

Placa 1

Placa 2

Placa 3

Analizo resultados y concluyo

1. ¿En qué situación se observó mayor cantidad de microorganismos?
2. ¿Qué efecto tiene el jabón desinfectante ante la presencia de microorganismos?
3. ¿Qué conclusión pueden obtener del experimento realizado y cómo esto se relaciona con la pregunta de investigación e hipótesis planteada?

Evalúo y comunico

1. ¿Lograron plantear una pregunta y una hipótesis adecuadas para la investigación? ¿Qué estrategias utilizaron para lograrlo?
2. ¿Cómo evalúan el trabajo en equipo? ¿Compartieron sus opiniones y aportes para el desarrollo del taller? ¿Respetaron las opiniones de los demás compañeros y compañeras?

Aplico

Los microorganismos también pueden estar presentes en algunos alimentos, como las frutas, por lo cual se sugiere lavarlos antes de consumirlos. Formula una pregunta de investigación que permita guiar una actividad experimental para evidenciar el efecto de los desinfectantes sobre los microorganismos de algún alimento. De la misma forma, plantea una hipótesis para dicha pregunta.

Enfermedades relacionadas con la falta de higiene

A continuación te presentamos algunas enfermedades relacionadas con la falta de higiene corporal.



La falta de higiene corporal puede causar infecciones y enfermedades, ya que se altera la cantidad o el tipo de microorganismos presentes en la piel, o bien estos pueden ingresar al cuerpo a través de las mucosas o de una herida. Por ejemplo, a pesar de que el acné no es producido por suciedad, la falta de higiene y la grasa corporal de la cara pueden provocar una severa infección.

¿Qué otras enfermedades relacionadas con la falta de higiene corporal conoces?



El conjunto de bacterias que se encuentran en la boca contribuye a la formación de la placa bacteriana sobre los dientes. Estas bacterias pueden provocar serias enfermedades, como las **caries** y la **gingivitis**. Las caries son cavidades en las piezas dentales provocadas por el ácido que secretan las bacterias, lo cual puede debilitar los dientes y ocasionar su caída.

¿Qué es la gingivitis? Si no lo sabes, averígualo.



La presencia de microorganismos durante la manipulación y consumo de alimentos promueve la aparición de enfermedades, como las **gastritis**, que es una infección provocada por bacterias que provocan una inflamación de la mucosa del estómago, cuyos síntomas son dolor abdominal, diarrea, vómitos, entre otros.

¿Has tenido alguna vez gastritis? ¿Qué malestares has sufrido?

Actividad

Objetivo: **Identificar** la relación que hay entre higiene y salud.

De acuerdo con la información entregada en estas páginas, lee y responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.

a. ¿Cuál es la causa principal de las enfermedades señaladas?

b. Para cada situación, ¿qué consejo propondrías para prevenir la aparición de una enfermedad?

- ¿Qué medidas de higiene pones en práctica para evitar padecer alguna enfermedad? ¿Por qué son importantes estas medidas de higiene?

¿Qué medidas de higiene desconocías antes de estudiar este tema? ¿Cuál de ellas estás dispuesto o dispuesta a poner en práctica? ¿Qué pasaría con tu cuerpo si abandonas una de las medidas de higiene?

Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*

Al inicio de esta lección te presentamos un adelanto científico relacionado con la creación de un robot bípedo. Ahora que ya conoces la importancia de la actividad física en la calidad de vida de las personas, ¿qué importancia le atribuyes a este adelanto tecnológico?

A continuación, te invitamos a investigar sobre la robótica, una rama de la ingeniería que se ocupa de la construcción de robots o máquinas que desempeñen tareas hasta ahora realizadas por los seres humanos.

Paso 1 Busca información sobre algunas creaciones del mundo de la robótica.

Paso 2 Elige un invento robótico y prepara una presentación para darlo a conocer a tus compañeros y compañeras.

Paso 3 Explica de qué manera el invento que elegiste es un aporte a la sociedad actual.



¿Qué y cómo aprendí?

Lee y comenta las preguntas con tus compañeros y compañeras para conocer si alcanzaste el propósito de la lección.

¿Qué estrategias de estudio utilizaste para el **tema 1**? ¿Te dieron resultado?

Vuelve a leer el propósito que se indica en la **página 32**. ¿Consideras que lograste el objetivo de la lección? Explica.

¿Qué aprendizajes lograste al finalizar el **tema 2**? ¿Podrías explicárselo a un compañero o compañera?

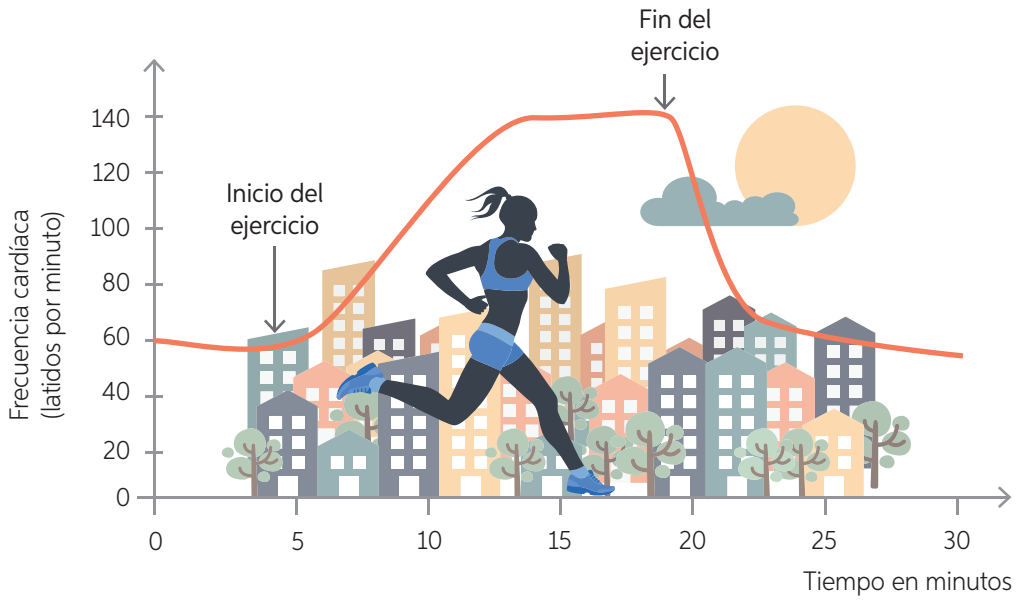
¿Qué otras estrategias de estudio propondrías para el estudio de esta lección?

Integro lo que aprendí

1 A continuación, te planteamos una pregunta en la que se te pide **interpretar información**. Guíate por los pasos que se indican en esta misma página.

a. Observa e **interpreta** la información del siguiente gráfico.

Variación de la frecuencia cardíaca antes, durante y después del ejercicio



Fuente: Archivo editorial.

Paso 1 **Identifica el título y la simbología del gráfico.**

Se debe conocer qué información vas a obtener del gráfico. En este caso el título entrega dicha información. Se refiere a las variaciones en el número de latidos del corazón de una persona. En el gráfico se observa la curva que muestra la frecuencia cardíaca en tres condiciones: reposo, ejercicio y al finalizar la actividad física.

Paso 2 **Observa el eje X y el eje Y del gráfico.**

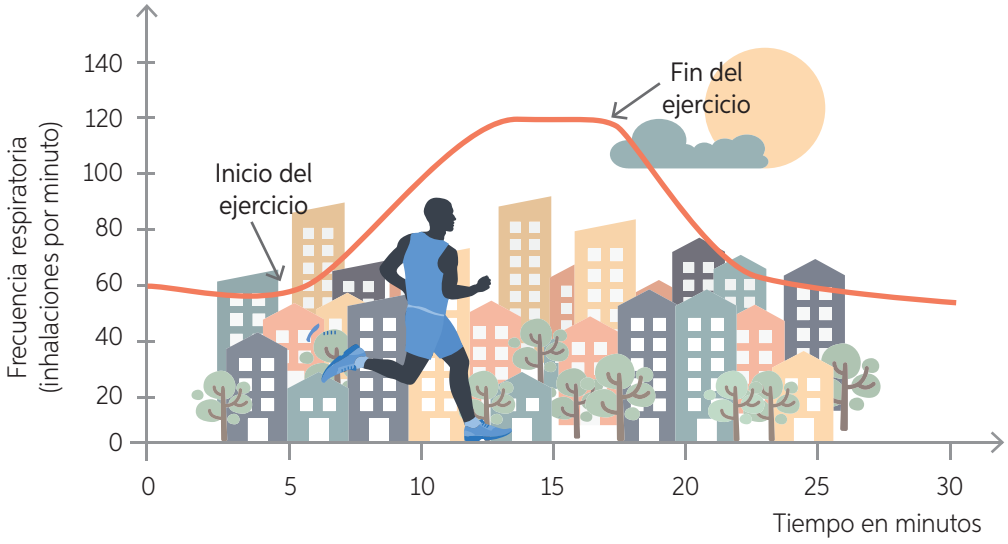
El eje X es la variable independiente y corresponde al tiempo, en este caso en minutos, en el que se hicieron las mediciones. El eje Y es la variable dependiente y corresponde a la frecuencia cardíaca, es decir, al número de latidos del corazón en un minuto.

Paso 3 **Interpreta la información del gráfico.**

A partir del gráfico, es posible obtener información relevante. Por ejemplo, antes de realizar ejercicio (reposo), la frecuencia cardíaca se mantiene estable en 60 latidos por minuto, aproximadamente. En el minuto cinco se inicia el ejercicio y se observa cómo la frecuencia cardíaca aumenta hasta llegar a los 140 latidos por minuto y se mantiene. Al finalizar el ejercicio, minuto 20, la frecuencia cardíaca disminuye hasta alcanzar el nivel inicial.

b. **Interpreta** la información del siguiente gráfico y responde las preguntas planteadas.

Variación de la frecuencia respiratoria antes, durante y después del ejercicio



Fuente: Archivo editorial.

- ¿Cómo es la frecuencia respiratoria en estado de reposo?
- ¿En qué minuto se inicia y termina el ejercicio, respectivamente?
- ¿Qué ocurre con la frecuencia respiratoria durante el ejercicio?
- ¿Qué ocurre con la frecuencia respiratoria al finalizar el ejercicio?

2 **Diseña** en tu cuaderno una encuesta que te permita conocer qué y cuánto saben las personas sobre las ventajas de la actividad física y los perjuicios de una vida sedentaria. Recuerda establecer a quiénes estará dirigida, es decir, las características de los encuestados; evaluar la pertinencia de tus preguntas, establecer un formato de registro de la información, entre otros aspectos.

¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Comprendiste los pasos que te permiten leer información de un gráfico? ¿Podrías explicárselos a un compañero o compañera?

Elige una de las estrategias empleadas en esta lección y diseña un Plan de trabajo que puedas aplicar en alguno de los contenidos que estudiarás en la *Lección 3*.

Lección 3

Las drogas y sus efectos

Propósito de la lección

Analizar los efectos nocivos de algunas drogas en la salud de las personas e identificar factores de riesgo y tomar medidas preventivas, para comprender y valorar la importancia del autocuidado.

Nueva técnica para detectar el consumo de drogas en el aliento

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad



El método más utilizado hasta ahora para detectar el consumo de drogas es el análisis de orina. Sin embargo, un grupo de científicos desarrollaron un nuevo sistema mucho más sencillo.

El nuevo dispositivo consiste en un aparato que permite identificar restos de drogas, entre ellas, marihuana y cocaína, a través del aliento, muy similar al de los actuales controles de alcoholemia. En una persona que ha consumido drogas, el aire espirado contiene microscópicas partículas contaminadas por estas sustancias, las cuales quedan adheridas a un filtro que luego es analizado en el laboratorio.

Esta nueva forma de controlar el consumo de drogas podría ser muy útil para establecer responsabilidades en accidentes, en el contexto laboral, en investigaciones policiales y en muchos otros ámbitos.

Fuente: http://www.muyinteresante.es/innovacion/articulo/una-nueva-tecnica-para-detectar-el-consumo-de-drogas-en-el-aliento-761426583130 (Adaptación).

¿Qué es una droga? ¿Qué efectos produce en el organismo?

¿De qué manera la tecnología contribuye al control de drogas?

¿Crees que es importante la creación de nuevos dispositivos tecnológicos para detectarlas? ¿Por qué?

¿Por qué consideras necesario mantenerse alejado de las drogas? ¿Qué medidas impulsarías para prevenir el consumo de drogas en la población?

¿Cómo el consumo de drogas afecta a las personas?

Propósito del tema 1

Analizar los efectos nocivos del consumo de drogas y los índices de consumo en la población chilena, distinguiendo factores de riesgo y de protección, y comprender la importancia del autocuidado.

¿Qué efectos provoca el consumo de drogas, como el alcohol, en la vida de las personas?

Para mantener el cuerpo sano no basta solo con practicar actividad física de forma regular; también es importante mantenerse alejado de sustancias que dañan peligrosamente el organismo. Las **drogas** son sustancias que ocasionan efectos nocivos en la salud y además provocan cambios en el comportamiento y en el estado de ánimo. Cuando una persona consume alguna droga de forma reiterada y periódica, se habla de **adicción** a un padecimiento que afecta tanto a la persona como a quienes la rodean. A continuación te presentamos algunos ejemplos de drogas y el efecto de su consumo.

El **alcohol** es una sustancia química que además de afectar a todos los órganos del cuerpo de quien lo bebe, deteriora sus relaciones con las demás personas, dañando, en consecuencia, todo su entorno. El consumo de alcohol disminuye los reflejos y la capacidad de reacción; reduce la coordinación y la concentración; aumenta el riesgo de padecer cáncer y enfermedades que dañen al hígado y provoca conductas agresivas y pérdida de control.



El **tabaco** es una droga altamente dañina para el cuerpo y es una de las principales causas de muerte en el mundo. Produce una serie de enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio, como cáncer de pulmón, bronquitis, enfisema pulmonar, y también problemas cardiovasculares. En las personas que padecen adicción a esta sustancia ocasiona un estado de relajación.

La **cocaína** es una sustancia química que origina un estado de euforia en la persona que la consume, disminuye el sueño y el apetito; ocasiona descontrol de los impulsos, lo que puede derivar en agresiones; altera el ritmo cardíaco y la presión sanguínea, además de producir rinitis, sinusitis y otras afecciones de las vías respiratorias.

La **marihuana** es una planta que desencadena alteraciones en la percepción de la realidad, genera episodios de angustia y altera las relaciones interpersonales. Así también provoca una disminución de la cantidad de espermatozoides en el hombre y trastornos en el ciclo menstrual de la mujer, además de incidir en la aparición de enfermedades respiratorias y aumento del ritmo cardíaco.

Consumo de drogas en Chile

En nuestro país existen muchas drogas, las cuales se pueden clasificar en:

- Drogas **lícitas** o **legales**, cuyo consumo y comercialización se encuentran permitidos por la ley, por ejemplo, el alcohol y el tabaco.
- Drogas **ilícitas** o **ilegales**, es decir, aquellas cuyo consumo y comercialización no están permitidos por ley, por ejemplo, la marihuana, la cocaína y la pasta base.

Para conocer el nivel de consumo de drogas en la población chilena, el **Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol** (SENDA) realiza diversos estudios que permiten tener una visión de la realidad del consumo de drogas en Chile con el fin de elaborar políticas de prevención y programas de rehabilitación e integración de las personas afectadas por la adicción a estas sustancias. Conozcamos uno de los resultados del último estudio realizado por el SENDA en el año 2014.



▲ Campaña realizada durante el año 2015

Consumo de drogas (%) según tramos de edad en el año 2014

Tramos de edad	Tabaco	Alcohol	Marihuana	Cocaína
12 a 18	8,4	22,9	13,5	1,6
19 a 25	18,9	53,8	24	1,9
26 a 34	25,3	57,3	17,1	2,7
35 a 44	26,5	54,4	9	1,5
45 a 64	26,3	49,5	4,2	0,6

Fuente: SENDA. (2014). *Décimo Primer Estudio Nacional de Drogas en Población Escolar.* (Adaptación).

Si analizamos la información de la tabla, podemos apreciar que el mayor consumo de tabaco corresponde a los adultos, desde los 26 años en adelante. En relación con el alcohol, son principalmente los adultos entre 26 y 44 años quienes más consumen. En el caso de la marihuana, los consumos más altos, en orden decreciente, corresponden a los jovenes de entre 19 y 25 años, y a los adultos entre 26 y 34 años. Finalmente, los adultos entre 26 y 34 años son quienes más consumen cocaína.

¿De qué manera crees que se podría disminuir el consumo de drogas en Chile?

Según el último estudio de SENDA, ¿qué droga de las consideradas en la tabla es la menos consumida por la población chilena? ¿Qué consecuencias podría producir para nuestro organismo?

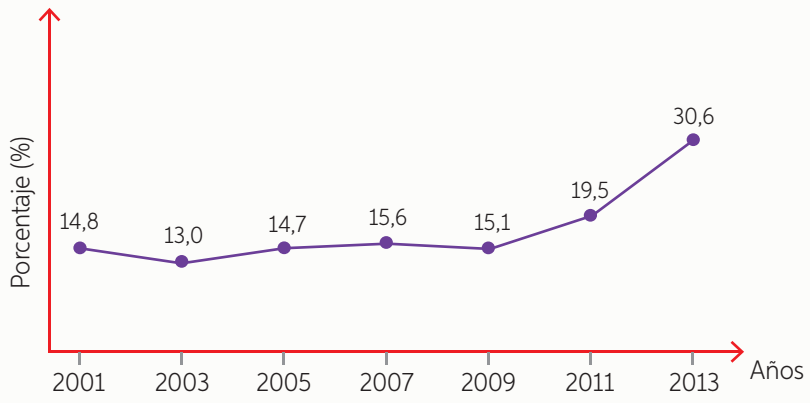
De acuerdo con los datos entregados, ¿cuál es la droga más consumida por los adolescentes en Chile? ¿Qué opinas al respecto? ¿Cómo se podría prevenir el consumo

Actividad

Objetivo: **Analizar** información, a partir de un gráfico, sobre el consumo de drogas en la población escolar chilena.

Analiza la información del gráfico. Luego, responde las preguntas planteadas.

Consumo de marihuana en la población escolar de Chile, 2001 - 2013



Fuente: SENDA. (2014). *Décimo Estudio Nacional de Drogas en Población Escolar.* (Adaptación).

¿En el gráfico, ¿cuál es la variable dependiente?, ¿cuál la independiente? ¿De qué manera se relacionan?

a. Si se realizara un nuevo estudio, ¿cómo piensas que sería el consumo de marihuana respecto de los años anteriores? ¿En qué te basas?

b. ¿A qué crees que se debe el consumo de marihuana en la población escolar?

c. ¿Tuviste dificultades para interpretar la información del gráfico? Si es así, revisa la **página 46** y guíate por los pasos descritos.

- ¿Qué medidas de autocuidado evitan que una persona inicie el consumo de marihuana?

Actividad

Objetivo: **Investigar** y **comunicar** los efectos nocivos del consumo de algunas drogas, los factores de riesgo que inciden en dicho consumo y las medidas de prevención.

Reúnanse en parejas e investiguen, en distintas fuentes, acerca de dos drogas estudiadas en la **página 49**. Recopilen información sobre los siguientes aspectos: índices de consumo en Chile y Latinoamérica; efectos biológicos y sicológicos de su consumo; factores de riesgo y conductas preventivas de su consumo. Con los antecedentes recopilados, elaboren un esquema comparativo y desarrollen una **presentación digital**.

Contexto histórico

Hace 68 años el académico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile **Jorge Mardones Restat** demostró en ratas que el alcoholismo se heredaba. Con el tiempo, sus investigaciones permitieron la creación de ratas transgénicas adictas al alcohol, un modelo experimental que en 2007 permitió a un grupo de científicos chilenos probar con éxito la primera vacuna contra el alcoholismo. La investigación, que contó con el apoyo de Fondef y de la farmacéutica Recalcine, estaba encabezada por los doctores **Juan Asenjo** y **Bárbara Andrews**, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, en colaboración con el Cicef, ambos de la Universidad de Chile.

- Investiguen, en parejas, más antecedentes sobre esta vacuna. Por ejemplo, si ya fue probada y cuáles fueron sus resultados. Preparen una presentación digital y muéstrenla a su grupo curso.

Factores de riesgo y medidas de prevención

En nuestro entorno existen factores que favorecen el consumo de algunas drogas. Sin embargo, la decisión es personal y dependerá de la actitud que tenga la persona ante la oferta de drogas y del conocimiento acerca de las consecuencias que esta acción implica. Conozcamos algunos factores de riesgo.

Factores de riesgo

- Uso de drogas por el grupo de amigos.
- Baja noción del riesgo del consumo de drogas.
- Conflictos familiares.
- Familiares que consumen drogas.
- Disponibilidad de drogas en el colegio.

Así como hay factores de riesgo, también hay factores que disminuyen la probabilidad del consumo de drogas e invitan a tener un estilo de vida saludable. En Chile existen diversas campañas y estrategias de acción para prevenir el consumo de drogas, pero también existen muchas otras medidas que cada persona puede implementar para mantenerse lejos del mundo de las adicciones.

Factores de protección

- ✓ Practicar actividad física en los tiempos libres.
- ✓ Tener confianza en los familiares para contarles lo que nos sucede.
- ✓ Compartir con buenos amigos y mantener la autonomía en las propias decisiones.

Conectando con...

Científicos chilenos

Macarena Valdés, **Ana María Fernández**, **Jorge Rodríguez**, **Sergio Ramírez**, **Enrique Hernández** y **Marcelo Villalón** conforman un grupo de investigadores de la Universidad de Chile y de la Universidad de Santiago, que han realizado diversos estudios sobre los factores de riesgo asociados al consumo de drogas en la población chilena. En una de sus investigaciones, desarrollada en el año 2008, concluyeron que el porcentaje de escolares entre los 7 y 15 años que se ha iniciado en el consumo de drogas ha ido en aumento en los últimos años.

- ¿De qué manera el trabajo realizado por este grupo de científicos aporta a la sociedad?

Actividad

Objetivo: **Representar**, a través de un cómic, factores de riesgo, consecuencias y medidas de prevención del consumo de drogas.

1. Reúnanse en parejas y elaboren un cómic en el cual se represente una acción que facilite el consumo de drogas y una medida de prevención que disminuya dicho riesgo. (Pueden obtener información ingresando el código 16TN6B052A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl). En la creación del cómic tengan en cuenta las siguientes recomendaciones:

   - El cómic es una secuencia de dibujos (viñetas) que puede o no estar acompañada de texto. Se pueden identificar personajes, ambientes y acontecimientos principales y secundarios.
   - Los elementos característicos del cómic son los siguientes: **cuadro de texto** (espacio en el que se expresa el narrador); **imágenes** (dibujos que ilustran los personajes y a los hechos de la historia); **viñeta** (cuadro donde se presenta la ilustración) y **globo** (espacio en el que se escribe el discurso o diálogo de los personajes).

2. Al finalizar, compartan su trabajo con las demás parejas del curso.

¿Qué argumentos utilizarías para explicarle a una persona que las drogas son dañinas para el organismo?

Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos



En la **página 48** leíste acerca de un dispositivo que permite conocer si una persona ha consumido algunas drogas. Ahora te invitamos a reunirte con un compañero o compañera y realizar la siguiente actividad.

Busquen información sobre las formas que existen actualmente para controlar el consumo de alcohol.

- Expliquen en qué situaciones se consume alcohol y la importancia de conocer los daños que esto conlleva.
- Finalmente, redacten una carta dirigida a un adolescente que está iniciándose en el consumo del alcohol. Su misión es convencerlo de los peligros que esto implica para su salud y para quienes lo rodean. Entre sus argumentos debe estar la información seleccionada.

¿Qué y cómo aprendí?

Lee nuevamente el propósito de la lección (**página 48**) y completa el esquema según sean tus respuestas.

¿Alcancé el propósito?

Sí, porque....

No, porque...

¿Qué actividad o estrategia fue la que más me gustó?

¿Qué actividad o estrategia fue la que más me costó?

¿Puse en práctica el **Plan de trabajo** propuesto por mi curso?

¿Estoy a tiempo de cambiar mi estrategia?

¡Sí! Aún estoy a tiempo para alcanzar la meta.

Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

1 Observa y **analiza** la información de la siguiente tabla. Luego, responde las preguntas.

Consumo diario de tabaco en la población escolar
Chile 2003-2013 (% respecto del total de encuestados)

Año	Hombre	Mujer
2003	14,8 %	16,7 %
2005	14,2 %	16,5 %
2007	12,5 %	14,7 %
2009	11,6 %	13,9 %
2011	7,5 %	8,7 %
2013	7,1 %	7,5 %

Fuente: SENDA. (2014). *Décimo Estudio Nacional de Drogas en Población Escolar.* (Adaptación).

a. De acuerdo con los datos de la tabla, ¿quiénes son los mayores consumidores de tabaco?

b. ¿Cómo ha evolucionado el consumo de tabaco entre los años 2003 y 2013? ¿A qué crees que se debe?

c. ¿Qué medidas de prevención se pueden implementar para disminuir el consumo de tabaco?

2 Para cada una de las siguientes situaciones, **identifica** si corresponde a un factor de riesgo o de prevención del consumo de drogas y fundamenta en cada caso.

a. Organizar excursiones y paseos con la familia.

b. Desconocimiento de los riesgos de las drogas.

c. Practicar deporte tres veces a la semana.

d. Tener confianza en los integrantes de la familia.

e. Compartir con amigos y amigas en fiestas nocturnas hasta altas hora de la noche.

3 Lee y **analiza** la siguiente información relacionada con los efectos del alcohol en la capacidad para conducir un vehículo. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

La ingesta de alcohol, independiente de la cantidad, siempre disminuirá la capacidad de una persona para conducir un vehículo. En Chile, al igual que en la mayoría de los países, está prohibido conducir si se ha ingerido alcohol, y para determinar el estado de embriaguez de una persona se utiliza la medida de gramos de alcohol por litro de sangre. A continuación se presentan algunos efectos dependiendo del nivel de alcohol en la sangre.



Estado de embriaguez	Efectos en el organismo
Condiciones deficientes (entre 0,1 y 0,3 gramos de alcohol por litro de sangre)	• Disminución de los reflejos. • Falsa apreciación de la distancia. • Dificultad para mantener la conducción en línea recta.
Bajo los efectos del alcohol (entre 0,3 y menos de 0,8 gramos de alcohol por litro de sangre)	• Perturbación de los movimientos. • Disminución de la capacidad de juicio. • Disminución de la percepción del riesgo. • Se acentúa la disminución de los reflejos. • Comienza la impulsividad y la agresividad al volante.
Estado de ebriedad (0,8 o más gramos de alcohol por litro de sangre)	• Visión doble. • Falta de control de los movimientos. • Perturbación general del comportamiento. • Disminución de la temperatura corporal. • Disminución de la frecuencia respiratoria y del pulso.

a. ¿Qué efectos produce el alcohol en el sistema nervioso? Señala dos.

b. ¿Qué efectos produce el alcohol a nivel conductual? Señala dos.

c. Una persona que conduce un automóvil en un estado de "condiciones deficientes", ¿tiene posibilidades de provocar un accidente automovilístico? ¿Por qué?

d. ¿Qué relación existe entre los estados de embriaguez y la capacidad para conducir un automóvil?

¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con la ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Comprendiste los pasos que te permiten leer información de una tabla? ¿Podrías explicárselos a un compañero o compañera?

¿Qué actitudes pusiste en práctica para alcanzar el propósito descrito para esta lección (**página 48**)? ¿Te dieron resultados?

Ciencia en construcción

¿Cómo ha sido la evolución de la reproducción asistida?

La **reproducción asistida** es un conjunto de técnicas médicas que facilitan o remplazan el proceso natural de **fecundación**. Lee la siguiente información para conocer cómo se han ido desarrollando mejores técnicas. Participa de esta construcción del conocimiento investigando y completando los cuadros con la información solicitada. Además, se entrega información sobre otros adelantos que se produjeron en el mundo.



Década de los 70

Patrick Steptoe (1913-1988) y **Robert Edwards** (1925-2013)

Llevaron a cabo la primera fecundación realizada fuera del cuerpo de la madre, tratamiento llamado **fecundación in vitro**, lo que permitió el nacimiento del primer "bebé probeta" en 1978.

Ricardo Asch (1947) publicó, en 1984, un trabajo que daba cuenta del nacimiento de mellizos a través de la técnica **transferencia intratubárica de gametos** (GIFT). ¿En qué consiste esta técnica?

_____

_____

_____

Década de los 80

Alan Trounson (1946) publicó, en 1983, un informe acerca de un embarazo exitoso a partir de **embriones congelados**. ¿Cuándo llegó esta técnica a Chile?

_____

_____

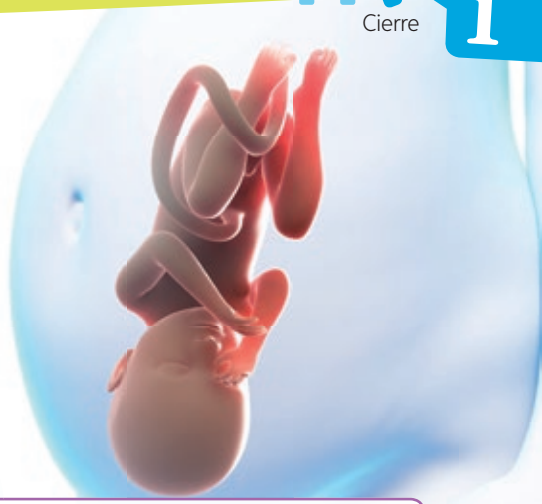
_____

Mientras tanto en la misma época

En 1971 se obtienen, por primera vez, imágenes por resonancia magnética nuclear.

En 1974, George Palade recibe el Premio Nobel de Fisiología o Medicina por sus descubrimientos sobre la estructura y el funcionamiento de la célula.

En 1982 se implanta el primer corazón artificial.



¿Quién es el científico? Investiga.

Debido a un accidente de laboratorio, se introdujo un espermatozoide en el citoplasma del ovocito y se evidenció que este mantenía su capacidad reproductiva. Esta técnica es conocida como **Inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI)**.

En 1983, **Buster** y colaboradores publicaron los primeros estudios en los que se da cuenta de embarazos producto de la fecundación *in vitro* de ovocitos donados.

En la actualidad, se ha avanzado mucho en las técnicas que permiten la reproducción asistida. La vitrificación de ovocitos consiste en la congelación ultrarrápida de los ovocitos. Así, una mujer con una enfermedad compleja, como el cáncer, congela sus propios ovocitos para ser madre cuando la enfermedad haya sido superada.

Década de los 90

Investiga otro avance tecnológico de esta década.

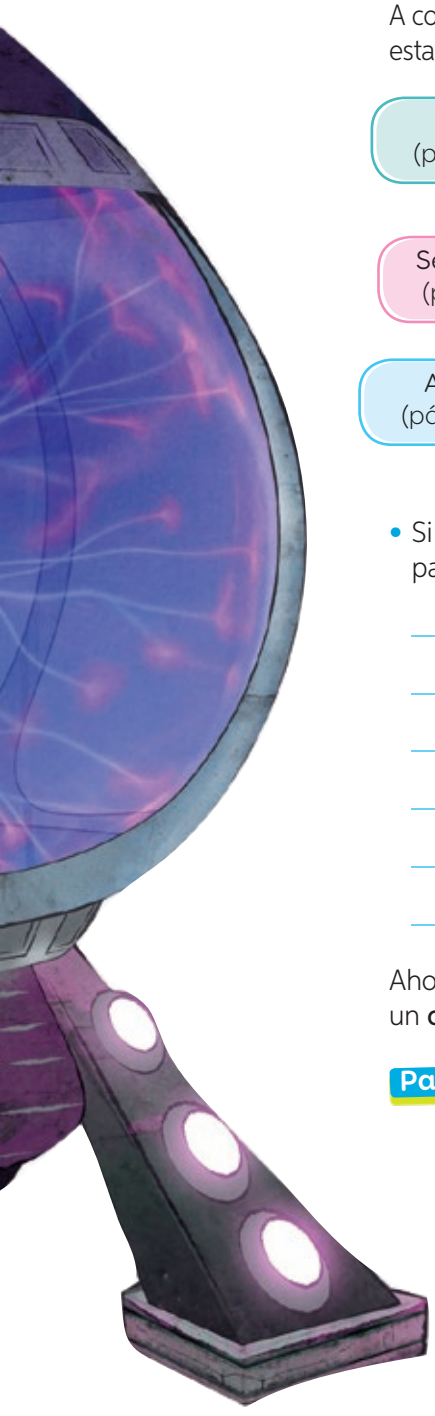
En 1996 nace la oveja Dolly, el primer animal mamífero clonado.

Averigua qué otros adelantos sobre materia reproductiva se han desarrollado en el siglo XXI.

Trabajo con la información

1. ¿Cuál es la importancia de las técnicas de reproducción asistida?
2. ¿Crees que sin los aportes de todos estos científicos se hubiese podido llegar a avances tan importantes en la actualidad? Fundamenta tu respuesta.
3. ¿Consideras importante el trabajo en equipo para lograr más y mejores resultados en las investigaciones?
4. ¿Cuál de los avances te llamó más la atención? ¿Por qué?
5. ¿Qué te gustaría descubrir o crear sobre la reproducción asistida? ¿Por qué?

Sintetizo lo que aprendí



A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.

Vejez (página 20)	Sistema reproductor (página 24)	Sistema reproductor femenino (página 26)	Ovocitos (página 28)
Ser humano (página 19)	Adolescencia (página 20)	Niñez (página 20)	Espermatozoides (página 28)
Adultez (página 20)	Etapas de la vida (página 19)	Sistema reproductor masculino (página 24)	Infancia (página 20)

- Si no recuerdas algunos de estos conceptos vuelve a leer la página indicada para cada uno y descríbelos a continuación.

Ahora, te presentamos los pasos que podrías considerar al momento de elaborar un **cuadro sinóptico** utilizando las ideas ya indicadas.

Paso 1 **Jerarquiza los conceptos.**

Extrae del contenido un grupo de ideas y jerarquízalas en ideas principales e ideas secundarias, tal como se indica a continuación:

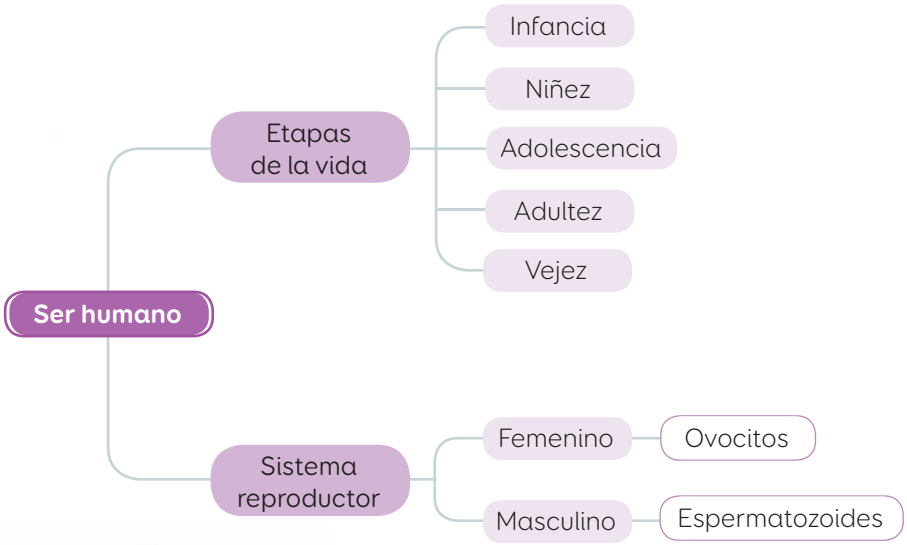
- **Ideas principales**
  - Ser humano.
  - Etapas de la vida.
  - Sistema reproductor.
- **Ideas secundarias**
  - Infancia, niñez, adolescencia, adultez, vejez.
  - Sistema reproductor femenino, sistema reproductor masculino.
  - Ovocitos, espermatozoides.

Paso 2 **Organiza los conceptos.**

Identifica el tema central: de él se desprenden los distintos temas primarios abordados. De la misma forma, se enlazan los secundarios.

Paso 3 **Relaciona los conceptos.**

Una vez ubicados los conceptos, establece las relaciones a través de llaves, tal como se muestra a continuación.



Elaboro un cuadro sinóptico

En tu cuaderno, elabora un **cuadro sinóptico** de la *Lección 2* y de la *Lección 3*. Considera los pasos señalados en estas páginas para su construcción. Si necesitas clarificar algunos conceptos, vuelve a repasar las páginas indicadas para cada uno.

Actividad física (página 33)

Higiene (página 37)

Sin drogas (página 49)

Factores de riesgo (página 52)

Higiene corporal (página 37)

Higiene alimentaria (página 41)

Higiene bucal (página 40)

Vida sedentaria (página 36)

Medidas de prevención (página 52)

¿Qué utilidad tiene organizar la información en un cuadro sinóptico?

¿Qué habilidad pusiste en práctica al realizar un cuadro sinóptico?

Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

1 Lee y **analiza** el montaje experimental que realizó un grupo de estudiantes. Luego, responde las preguntas.

> Antonia, después de conocer los efectos nocivos del tabaco, se preguntó si este también podía dañar a otros seres vivos, como las plantas, y se propuso poner a prueba su curiosidad.

Paso 1 Consiguió los siguientes materiales: dos plantas pequeñas de la misma variedad, una pecera con tapa, cigarrillos que le suministró su papá y un cenicero.

Paso 2 Colocó una de las plantas y el cenicero en la pecera. La otra planta la dejó afuera, pues será el control que les permitirá comparar el aspecto de ambas plantas.

Paso 3 Le pidió a su papá que encendiera el cigarrillo y lo ubicara en el cenicero, dentro de la pecera.

Paso 4 Cubrió la pecera para evitar que saliera el humo y la dejó tapada hasta que el humo se disipó, alrededor de treinta minutos después. Repitió los pasos 3 y 4 dos veces al día durante toda una semana.

Paso 5 Transcurrida una semana, sacó la planta de la pecera y la volvió a dejar en un lugar con luz, agua y aire para que pudiera recuperarse.



a. ¿Cuáles son las variables de este experimento? Indícalas.

Variable dependiente: _____ Variable independiente: _____

b. ¿Qué **pregunta de investigación** crees que motivó a Antonia a realizar esta actividad experimental?

_____

c. **Formula una hipótesis** para la pregunta de investigación que señalaste anteriormente. (Puedes revisar la **página 38** donde se te enseñó a plantear una hipótesis).

_____

d. ¿Qué resultados debería observar Antonia para validar su hipótesis?

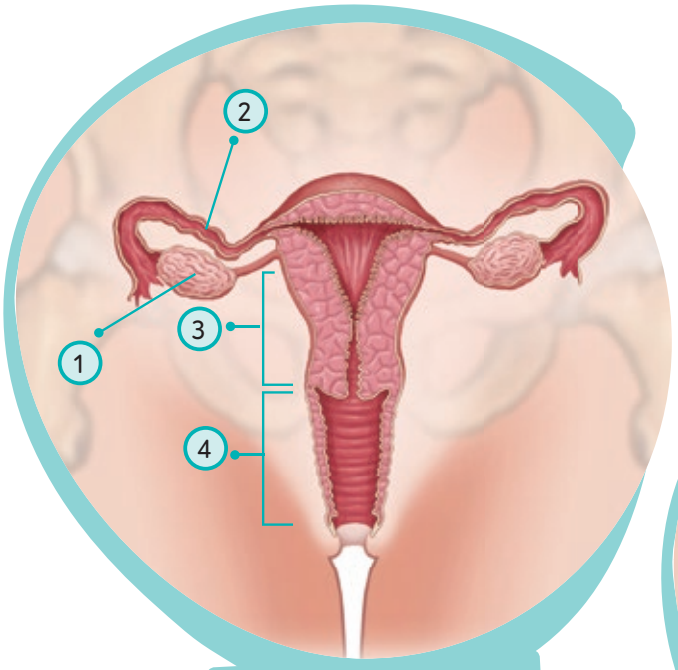
_____

e. ¿Qué te pareció el trabajo realizado por Antonia?, ¿le harías alguna mejora? Si es así, explica cuál y por qué. De lo contrario, explica por qué te pareció adecuado.

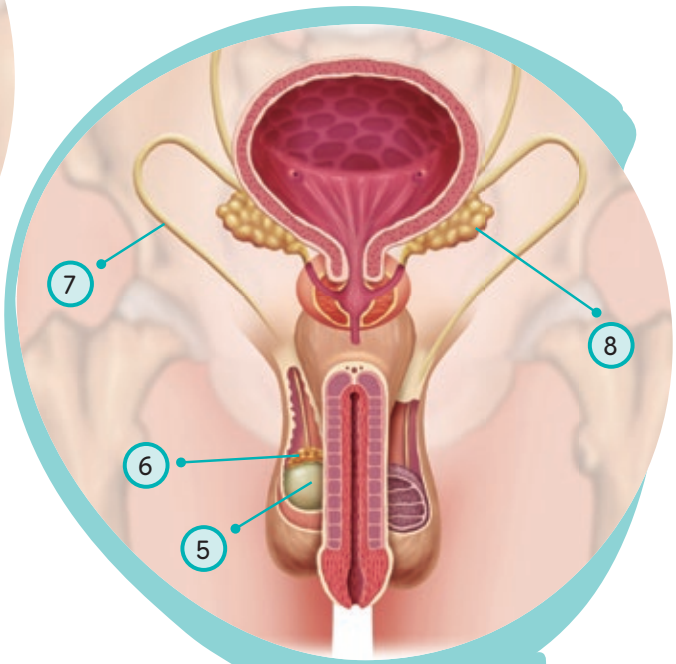
_____

_____

2 Observa los siguientes esquemas que representan los sistemas reproductores femenino y masculino.



Aparato reproductor femenino



Aparato reproductor masculino

a. Escribe en cada línea el nombre de la estructura correspondiente.

1 _____ 5 _____

2 _____ 6 _____

3 _____ 7 _____

4 _____ 8 _____

b. Marca con una ✘ en las imágenes los órganos donde se producen los gametos.

c. Elige una de las estructuras de cada sistema y **describe** lo que sucedería si, por alguna razón, ese órgano dejara de funcionar adecuadamente.

_____

_____

_____

_____

3 **Compara** los caracteres sexuales secundarios de hombres y mujeres. Para ello, indica en el esquema, tres cambios físicos que experimentan en la pubertad únicamente los hombres y solo las mujeres, y dos cambios físicos que compartan.

a. ¿En qué etapa de la vida se manifiestan los caracteres sexuales secundarios?

b. Considerando las otras dimensiones del ser humano, ¿qué cambios se experimentan en esta etapa de la vida? Señala tres.

c. ¿Qué medidas de higiene corporal se deben adoptar durante esta etapa? Señala tres y fundamenta.

4 **Analiza** la siguiente situación y luego responde las preguntas planteadas.

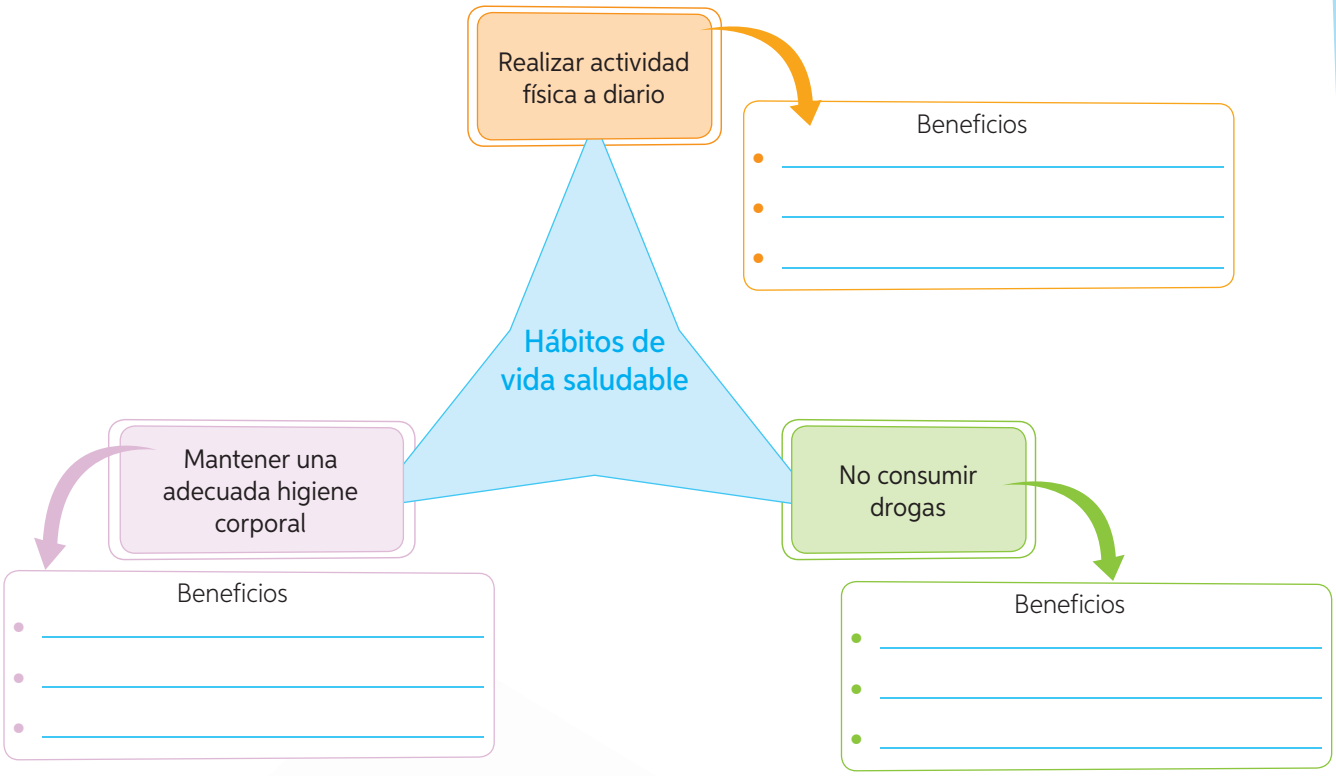
José es un adolescente de 14 años. Todos los días su abuela lo lleva en auto al colegio y en los recreos se queda en su puesto dibujando, mientras come su colación. Cuando llega a su casa, ve televisión o juega videojuegos durante tres o cuatro horas.

a. ¿Cómo describirías el estilo de vida de José?

b. ¿Qué consecuencias podría tener José con el estilo de vida que tiene? Explica.

c. Con respecto a su estilo de vida, ¿qué le aconsejarías a José? Fundamenta.

5 **Sintetiza** la información solicitada en el siguiente esquema.



¿Qué logré en esta unidad?

¿Recuerdas las metas y estrategias planteadas al inicio de la unidad? Si no las recuerdas, vuelve a revisar las **páginas 16** y **17.** Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Cuál de las metas planteadas al inicio de la unidad lograste cumplir?

¿Cuál fue la estrategia de estudio que te dio mejores resultados? ¿La volverías a utilizar?

¿Pusiste en práctica el Plan de trabajo que diseñaste con tu curso?

¿Qué actitudes manifestaste en el estudio de la unidad?

Proyecto

Revista científica sobre vida saludable

Como ya has estudiado, para mantener la salud de nuestro cuerpo es muy importante adoptar hábitos de vida saludable y conductas de autocuidado que se mantengan en el tiempo, como realizar regularmente actividad física y mantener una adecuada higiene corporal. Por ello, puede resultar muy interesante desarrollar un proyecto que le permita a la comunidad escolar compartir datos, sugerencias e ideas relacionadas con todas las dimensiones de una vida saludable y reunirlas en una revista en la cual todos participen y colaboren.



¿Qué vamos a aprender?

A diseñar una revista escolar, con ayuda de su profesor o profesora de **Lenguaje y Comunicación**, que promueva un estilo de vida saludable.

Antes de comenzar el proyecto, establece una **meta personal** para este trabajo en grupo.

Planifiquemos el proyecto

Paso 1 Organícense en grupos de trabajo. Cada grupo deberá hacerse cargo de una parte del proceso de creación de la revista. Por ejemplo:

- Desarrollo de contenidos.
- Formato y gráfica.
- Tipo de publicación y distribución.

Es importante que los grupos se coordinen y comuniquen sus decisiones a todos los integrantes del curso, ya que el buen desarrollo de la propuesta es resultado de la contribución colectiva.

Paso 2 Antes de continuar, reúnanse para llegar a acuerdos respecto de las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es nuestra meta?, ¿qué queremos lograr con este proyecto?
- ¿Qué secciones incluiremos en la revista?
- ¿A qué temas les daremos prioridad?
- ¿A quiénes irá dirigida nuestra revista?, ¿cómo haremos participar a la comunidad?
- ¿Qué haremos para darle un formato entretenido?
- ¿Dónde buscaremos información y de qué tipo?
- ¿De quiénes vamos a necesitar ayuda y para qué?
- ¿Cuántos números de la revista vamos a publicar y cómo lo haremos?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizarlo?



Paso 3 En un papelógrafo, escriban un listado de todo aquello que les gustaría incluir en su revista y que deben tener presente al momento de elaborarla.

Paso 4 Definan y distribuyan las tareas que cada integrante de los respectivos grupos realizará y traerá resueltas la próxima vez que se reúnan. Para ello, completen una tabla como la siguiente:

Nombre del estudiante	Tarea que realizará	Plazo acordado

Ejecutemos el proyecto

Paso 5 Nombren un representante de cada grupo para facilitar la coordinación del equipo. Cuando ya tengan recopilada la información obtenida de las tareas de la etapa anterior, organicen la ejecución del proyecto. Es importante, en cada caso, definir los plazos y responsables. Para ello decidan:

- ¿Quién va a escribir los artículos y quiénes los van a revisar?
- ¿Qué fotografías incluiremos y quién se hará cargo de ello?
- ¿Quién va a trabajar los artículos y les va a dar el formato de revista?
- ¿Quién va a revisar nuestro trabajo antes de publicarlo?
- ¿Quién se hará cargo de imprimir y distribuir los ejemplares?

Paso 6 Lleven a cabo su proyecto de revista. No olviden dejar un registro audiovisual de las distintas etapas del trabajo de los grupos hasta finalizar la propuesta y hacer entrega de los ejemplares a la comunidad educativa.

Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su revista a la comunidad. Pueden crear un correo electrónico para que las personas les escriban sus comentarios y sugerencias. Así podrán evaluar posibles cambios para el siguiente número.

Antes de dar por finalizado el proyecto, es de gran utilidad evaluar el trabajo realizado individual y colectivamente. Para ello, contesten las siguientes preguntas:

- ¿Me siento conforme con el trabajo realizado?
- ¿Cuál fue mi aporte en la creación de la revista?
- ¿Qué es lo que más me gustó de mi participación?, ¿qué cambiaría?
- ¿Me gustaría seguir participando de proyectos como este?, ¿por qué?
- ¿Cuál fue nuestra contribución como equipo a la difusión de un estilo de vida saludable?





2

Interacciones en los ecosistemas

Propósito de la unidad

A lo largo de esta unidad se ofrecen diferentes recursos pedagógicos, que están construidos sobre la base del **hilo conductor** correspondiente a la **Gran idea 2** que establece: "los organismos requieren de suministro de energía y de materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que compiten con otros organismos". Es por esto, que los contenidos de la unidad están organizados en función de que los estudiantes comprendan dicha idea. Para ello, se consideran los procesos realizados por los organismos productores para generar sus propios nutrientes, además de las relaciones alimentarias que se establecen entre diferentes seres vivos.

En el desarrollo de los contenidos se proponen **actividades procedimentales y experimentales** con el fin de que los estudiantes puedan establecer relaciones entre sus conocimientos previos y la observación de los fenómenos, para luego construir explicaciones a dichos eventos naturales. Estos recursos pedagógicos corresponden tanto a trabajos de laboratorio como a proyectos de ciencias e investigaciones acerca de diversas problemáticas relacionadas con el ecosistema, y apuntan al desarrollo de la **alfabetización científica**, acercando a los estudiantes a los fenómenos a partir de las situaciones que son parte de su vida cotidiana. Lo anterior se hace relevante, ya que implica procesos cognitivos de alta complejidad, como inferir, explicar, presentar evidencias, elaborar hipótesis, deducir, etc. Tras dichos procedimientos, los educandos logran establecer conclusiones y generar nuevas preguntas que motivan nuevas investigaciones o experimentos (Adúriz *et al.,* 2011).

Tomando en cuenta la situación medioambiental actual en nuestro planeta, se hace necesario que la educación en ciencias promueva **actitudes** y **valores** que apelen a una vida responsable con el medio ambiente y la ciudadanía (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011). Para lograr dicho propósito, en el inicio, desarrollo y cierre de la unidad, se proponen las secciones *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad, Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos* y *Ciencia en construcción*. El énfasis de estas secciones está en la tecnología y la construcción del conocimiento científico a lo largo del tiempo. De esta forma, los estudiantes pueden reflexionar en torno a las consecuencias económicas, políticas y éticas de los avances científicos y tecnológicos en la sociedad, y construir una opinión fundamentada y crítica al respecto.

Por último, a lo largo de la unidad, con especial énfasis en el cierre de cada contenido, y en las evaluaciones se plantean actividades que estimulan el **pensamiento metacognitivo**. Para ello se les solicita a los estudiantes la creación de un *Plan de trabajo*, el uso de estrategias de pensamiento y la autoevaluación de los aprendizajes. Bransford y Donovan (2005) destacan la importancia de trabajar en el aula, actividades que permitan a los estudiantes evaluar sus estrategias, su grado de contribución a nivel grupal y su desempeño en los distintos desafíos que se les presentan. El foco no debe estar solo en los contenidos conceptuales, sino en lo procedimental y actitudinal.

Habilidades

- Identificar preguntas simples, de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de esta, fundamentándolos.
- Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales de manera independiente.
- Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones.

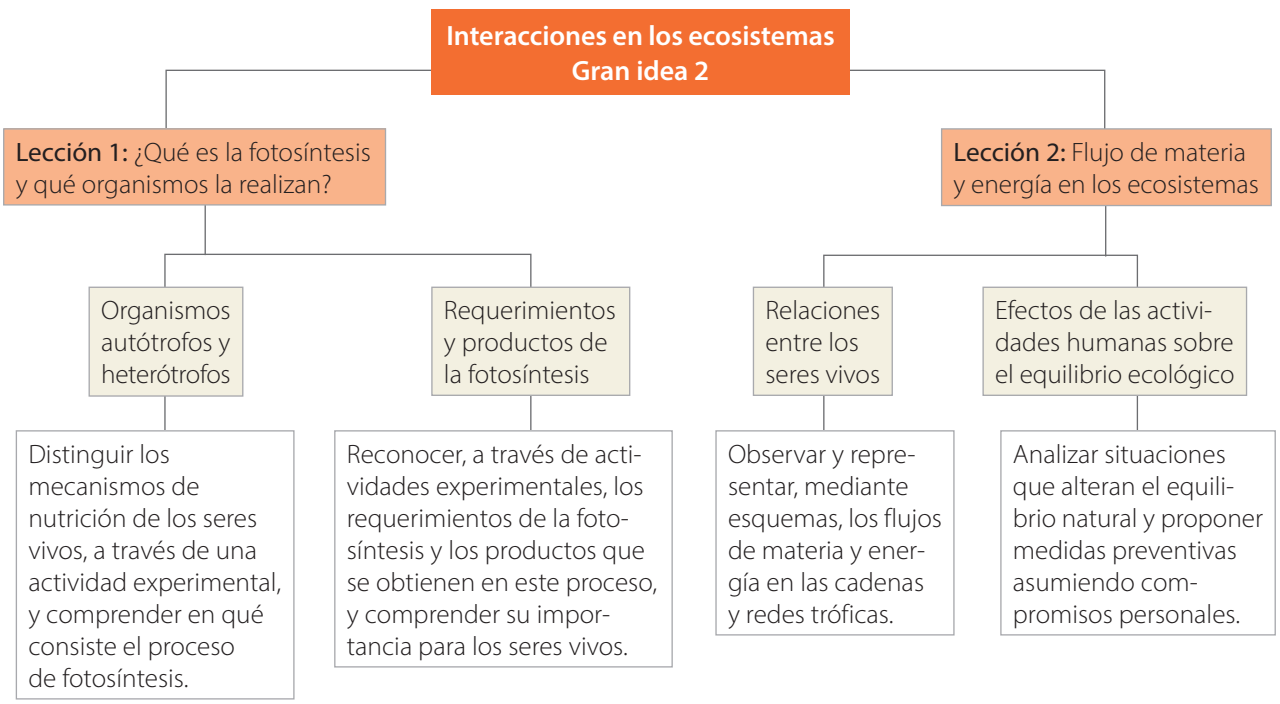
Actitudes

- Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.
- Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, desarrollando conductas de cuidado y protección del ambiente.
- Manifestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.

Contenidos previos

- Componentes (luz, agua, entre otros) del hábitat que hace posible el desarrollo de la vida.
- Flujos de materia entre los distintos eslabones de las cadenas alimentarias.
- Relaciones simples entre diversos organismos de un hábitat en aspectos como la alimentación.
- Alteraciones en el equilibrio de los ecosistemas por factores externos, por ejemplo, la actividad humana.

Organización de la unidad



Planificación de la unidad

La siguiente propuesta de planificación considera los Objetivos de Aprendizaje, los Objetivos de Aprendizaje Transversales y los Indicadores de Evaluación asociados a cada subsección de la unidad.

Lección 1: ¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan? **Tiempo:** 16 horas pedagógicas

Objetivos de Aprendizaje (OA)	Indicadores de Evaluación (IE)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)
Explicar, a partir de una investigación experimental, los requerimientos de agua, dióxido de carbono y energía lumínica para la producción de azúcar y liberación de oxígeno en la fotosíntesis, comunicando sus resultados y los aportes de científicos en este campo a través del tiempo.	**IE1.** Distinguen los organismos capaces de realizar fotosíntesis (plantas, algas y algunos microorganismos). **IE2.** Explican de forma simple el proceso de fotosíntesis, identificando los elementos necesarios (CO_2, luz, agua) para que se produzca azúcar y liberación de oxígeno. **IE3.** Obtienen evidencia experimental sobre las sustancias producidas en el proceso de fotosíntesis (almidón y O_2). **IE4.** Realizan experimentos simples que evidencian los requerimientos de luz y agua de las plantas para el proceso de la fotosíntesis. **IE5.** Analizan críticamente y explican los aportes realizados por Jean Baptista van Helmont al estudio de las plantas. **IE6.** *Representan en forma sencilla la relación entre fotosíntesis y respiración. **IE7.** Fundamentan predicciones sobre fenómenos o problemas ocurridos en el proceso de fotosíntesis.	**OAT7**. Organizar, clasificar, analizar, interpretar y sintetizar la información y establecer relaciones entre las distintas asignaturas del aprendizaje. **OAT16**. Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano. **OA23**. Demostrar interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento. **OA25**. Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua. **OA28**. Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.

Lección 2: Flujo de materia y energía en los ecosistemas		**Tiempo:** 14 horas pedagógicas
Objetivos de Aprendizaje (OA)	Indicadores de Evaluación (IE)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)
Representar, por medio de modelos, la transferencia de energía y materia desde los organismos fotosintéticos a otros seres vivos por medio de cadenas y redes alimentarias en diferentes ecosistemas.	**IE8.** Explican que los organismos que realizan fotosíntesis son la base de los flujos de materia y energía necesaria para la vida de todos los seres vivos. **IE9.** Describen a partir de esquemas, los flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de cadenas y tramas alimentarias. **IE10.** Identifican la función de los distintos niveles tróficos (productores, consumidores de 1°, 2° y 3° orden, descomponedores). **IE11.** Analizan posibles consecuencias de la alteración de los flujos de materia y energía en el ecosistema.	**OAT7.** Organizar, clasificar, analizar, interpretar y sintetizar la información y establecer relaciones entre las distintas asignaturas del aprendizaje. **OAT16.** Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano. **OA23.** Demostrar interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento. **OA25.** Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua. **OA28.** Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.
Analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimentarias.	**IE12.** Identifican factores que pueden alterar los flujos de materia y energía en una trama trófica. **IE13.** Predicen consecuencias para las cadenas y tramas si se altera uno o más de sus niveles tróficos. Por ejemplo, al aumentar los consumidores de 2° orden. **IE14.** Describen las principales acciones del ser humano que alteran el entorno. **IE15.** Analizan situaciones que alteran el equilibrio natural (deforestación, contaminación y plantaciones) y proponen medidas preventivas y moderadoras a estos problemas, asumiendo compromisos personales.	

*Indicadores de evaluación incorporados a partir de la propuesta editorial.

Bibliografía comentada

» Eggen, P. y Kauchak, D. (2009). *Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento* (pp. 344-360). Santiago: Fondo de Cultura Económica Chile S.A. En estas páginas se define y explica uno de los modelos de aprendizaje basados en problemas: la indagación. Se sugieren las fases del modelo indagatorio con ejemplos, definiciones y aplicaciones en el aula. Útil para profundizar las actividades experimentales de la unidad.

» Pujol, R. (2003). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria* (pp.111-154). Madrid: Síntesis Educación. Entrega orientaciones y actividades concretas para el desarrollo de las habilidades procedimentales, como observación, planificación, clasificación, comparación y formulación de hipótesis. Sección útil para el desarrollo de la habilidad de planificación trabajada en la unidad.

» Arriagada, V., Vargas, M. y Rojas, M. (2011). *Huertos en el aula: Recopilación de experiencias docentes* (pp. 149-186). Santiago de Chile: Editorial Universitaria. Entrega diferentes actividades para ciencias naturales realizadas en un huerto escolar. Sección útil para aplicar actividades complementarias a lo largo de la *Lección 1*.

» Garrido, J., Perales, F. y Galdón, M. (2008). *Ciencia para educadores* (pp. 411- 418). Madrid: Pearson Educación. Página de profundización sobre el concepto de ecosistema y su dinámica. Sección útil para profundizar en los contenidos disciplinares de la *Lección 2*.

» Barnes, N., Curtis, H., Schnek, A., Massarini, A. (2008). *Biología* (pp. 107-125). Madrid: Editorial Médica Panamericana. Capítulo dedicado a la fotosíntesis: características del proceso y requerimientos para su realización. Sección útil para profundizar en los contenidos disciplinares de la *Lección 1*.

Webgrafía comentada

» Ingrese el siguiente código 16GN6B080A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En él encontrará un documental que relaciona las acciones humanas cotidianas con las principales consecuencias del cambio climático. Video útil para la *Lección 2* para invitar a la reflexión acerca de cómo las acciones humanas impactan en nuestro planeta.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B080B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En esta página encontrará un documental sobre la desaparición de las abejas y algunas acciones tomadas en escuelas para promocionar el cuidado de estas especies. Video de profundización para el profesor con respecto a las alteraciones en los ecosistemas.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B080C en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este sitio encontrará un programa sobre la importancia de las plantas para el medio ambiente y el ser humano. Video útil para la activación de conocimientos previos durante la *Lección 1*.

» Ingrese el siguiente código 16GN6B080D en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En esta página encontrará un interesante video sobre la tala de bosques y la importancia de su protección, con el cual se puede comenzar una discusión en relación con la protección del medio ambiente en ambas lecciones.

Centros de investigación, científicos o investigaciones chilenas

» El Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)², patrocinado por la Universidad de Chile, tiene como foco el estudio de la ciencia climática en Chile con el fin de buscar soluciones a las actuales condiciones medioambientales. Trabaja en diferentes áreas a lo largo del país y se focaliza en la escasez de agua, la creciente urbanización y el cambio en el uso del suelo. Su directora es la doctora Laura Gallardo Klenner. Se sugiere utilizar las investigaciones y hallazgos de este centro en la *Lección 2* para profundizar el tema referido al impacto de las actividades humanas en los ecosistemas.

Fuente: http://www.uchile.cl/portal/investigacion/97842centro-de-ciencia-del-clima-y-la-resiliencia-cr2

» El Centro de Nanociencia y Nanotecnología (CEDENNA), a cargo de la Universidad de Santiago de Chile, Universidad Técnica Federico Santa María y la Universidad de Chile, fue fundado en el año 2009 con el fin de realizar investigaciones en ciencias en diversas áreas, como medio ambiente, biomedicina, entre otras. En vista de que existe una exigencia social creciente de crear tecnologías con un impacto medioambiental menor, uno de los grupos de investigación trabaja en el desarrollo de nuevos envases para alimentos a partir de materias primas renovables. Desde el año 2010 a la fecha se han realizado más de 30 publicaciones en esta área, lo que constituye un aporte en el desarrollo de nuevas tecnologías que favorecen al medio ambiente. Se sugiere utilizar los trabajos realizados por este centro con el fin de profundizar en los contenidos de la *Lección 2* para mostrar a los estudiantes posibles soluciones para el problema ambiental provocado por la acción humana.

Fuente: http://cedenna.cl/areas_investigacion/

» La Fundación Ciencia para la Vida trabaja en las áreas de minería, agricultura, silvicultura, acuicultura y la industria de la salud. Esta fundación promueve las innovaciones en biotecnología para la resolución de los problemas relacionados con las áreas antes mencionadas. Además, realiza actividades educativas y de entrenamiento en esta disciplina. Se sugiere mostrar el aporte de esta fundación con el fin de enseñar a los estudiantes, nuevas tecnologías que se aplican en diversas áreas con el fin de proteger el medio ambiente.

Fuente: http://www.cienciavida.cl/

Orientaciones al docente

Motivación para el aprendizaje

La lectura de textos científicos muchas veces representa un problema para los estudiantes. En efecto, en la escuela primaria se enfrentan, principalmente, a textos literarios que en general responden a sus intereses y que utilizan vocabulario simple y cotidiano. Por el contrario, los textos científicos no siempre son interesantes para los educandos y presentan mayor dificultad, ya que hacen uso de terminología específica. Es por ello que para motivar la lectura de este tipo de textos informativos, es importante considerar diferentes soportes mediales, como la televisión, el diario, la radio, entre otros, los que están relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes. Según Espinoza-Herold (2010), es indispensable utilizar recursos lúdicos y actividades que les permitan a los estudiantes la construcción de significados. Por esta razón, además de presentar los textos informativos en diferentes soportes y modalidades cercanas, se deben entregar oportunidades para interrogar los textos con diversas preguntas que apunten a su significado profundo y no solo a su contenido explícito.

Fuente: Espinoza-Herold, M. (2010). El uso de la estrategia de lectura LIDE en la comprensión de textos y la motivación a la lectura. *Revista Latinoamericana de Lectura*, 54-61. (Adaptación).

▸ **Actividad complementaria 1:** *Activación de conocimientos previos*

Solicite a sus estudiantes que imaginen que en nuestro planeta han desaparecido los árboles. Pida que dibujen cómo sería la Tierra en estas condiciones. Luego, propóngales que compartan sus trabajos con sus compañeros y compañeras. Se sugiere formular las siguientes preguntas: ¿crees que esto podría pasar en nuestro planeta? ¿Qué acciones humanas podrían conducir a ello? ¿Qué ocurriría con los demás seres vivos que viven ahí? ¿En qué cambiaría la vida de los seres humanos? ¿Cuál crees que es la importancia de los árboles para el desarrollo de la vida?

▸ **Actividad complementaria 2:** *Nivelación*

Pida a sus estudiantes que completen una tabla en la que clasifiquen los seres vivos productores y consumidores que ellos conozcan. Luego, plantee las siguientes preguntas: ¿de qué se alimentan los seres vivos consumidores?, ¿y los productores? ¿Qué relación existe entre ellos?

▸ En las páginas de inicio de la unidad se presentan diversos textos informativos en relación con diferentes alteraciones que se producen en el ecosistema. Se sugiere motivar a sus estudiantes ingresando el siguiente código 16GN6B082A en el sitio web http://codigos.auladigital.cl. En él encontrará un video sobre el cóndor andino, actualmente en vías de extinción. Luego de observarlo, invítelos a reflexionar en torno a las siguientes preguntas: ¿qué ocurriría en nuestro ecosistema si el cóndor se extinguiera definitivamente? ¿De qué manera esta situación podría afectar a otras especies?, ¿por qué?

▸ Ventana de profundización didáctica

La enseñanza de estrategias cognitivas

Para el desarrollo metacognitivo de los estudiantes es indispensable la enseñanza y el modelamiento de estrategias de pensamiento que faciliten la organización de los contenidos, las metas y los desafíos, y la predicción de diversas dificultades personales. Gaskins & Elliot (1999) proponen los siguientes pasos para desarrollar un plan de trabajo: identificación de la tarea, determinación de los materiales, definición del nivel de logro que espera de sí mismo, determinación del tiempo que demandará la tarea, planificación de pequeñas tareas que se derivan de la temática y organización de las ideas previas antes de comenzar.

Fuente: Gaskins, I., Elliot, T. (1999). *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela*. Buenos Aires: Paidós Ibérica. (Adaptación).

- En relación con la construcción del *Plan de trabajo* (**páginas 70** y **71**), puede proponerles un caso cotidiano para planificar en conjunto considerando una meta determinada. Registre en la pizarra los pasos por seguir para este plan:

(1) Identificar la meta que se quiere alcanzar: preparar la fiesta de aniversario del colegio.

(2) Ordenar el plan de trabajo por objetivos a mediano y largo plazo.

(3) Definir los recursos necesarios.

(4) Identificar los obstáculos que se pueden presentar.

(5) Describir la estrategia que se utilizará considerando las tareas que se deben cumplir cada día, los responsables de llevarlas a cabo y los horarios.

- Para profundizar en el trabajo de **metacognición** realizado, se sugiere, al finalizar esta actividad, preguntar lo siguiente a sus estudiantes: ¿cuál creen que es la utilidad de construir un plan de trabajo antes de comenzar la unidad?, ¿por qué?

RDC

Se aconseja emplear RDC de inicio para profundizar en las relaciones establecidas entre los seres vivos de un ecosistema.

Recurso digital complementario

Sugerencias de evaluación

Se sugiere utilizar el **Ticket de salida** adjunto en el siguiente recuadro. Al finalizar la clase, los estudiantes deben votar si están de acuerdo o en desacuerdo con las afirmaciones que se plantean a continuación y explicar por qué.

TICKET DE SALIDA

Las alteraciones en el ecosistema afectan a todos los seres vivos que lo habitan.

De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐

¿Por qué? _____

_____

Sin los organismos productores, la vida en nuestro planeta podría continuar sin mayor problema.

De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐

¿Por qué? _____

_____

Los seres humanos son parte del ecosistema al igual que otros seres vivos y producen cambios sobre él.

De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐

¿Por qué? _____

_____

Tiempo estimado: 16 horas pedagógicas

Lección 1 ¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan?

En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Aprendizaje e Indicadores de Evaluación que son abordados en la lección, así como las habilidades, recursos y actitudes que se promueven en relación con los temas de la lección.

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación	Habilidades	Recursos Texto del Estudiante	Recursos Guía Didáctica del Docente	Actitudes
Explicar, a partir de una investigación experimental, los requerimientos de agua, dióxido de carbono y energía lumínica para la producción de azúcar y liberación de oxígeno en la fotosíntesis, comunicando sus resultados y los aportes de científicos en este campo a través del tiempo.	IE1	Distinguir	Preguntas de inicio de tema (pág. 73).	Actividad complementaria 2 (pág. 82).	Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural. Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, desarrollando conductas de cuidado y protección del ambiente. Manifestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.
		Clasificar		Actividad complementaria 4 (pág. 86).	
	IE2	Explicar	Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (pág. 72).		
			Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos (pág. 83).		
		Investigar y planificar		Actividad complementaria 5 (pág. 86).	
	IE3	Experimentar	Actividad (pág. 81).	Actividad complementaria 14 (págs. 184 y 185).	
	IE4	Planificar una actividad experimental	Taller de ciencias (págs. 78 y 79).		
			Actividad de estragia (pág. 75).		
		Evaluar		RDC de desarrollo (pág. 87).	
	IE5 e IE7	Analizar	Preguntas que acompañan al contenido (págs. 74 y 80).		
		Predecir		Actividad complementaria 10 (pág. 100).	
		Planificar		Actividad complementaria 11 (pág. 101).	
	IE6	Representar	Actividad (pág. 80).		

Propósito de la lección

Al inicio de esta lección se motiva a los estudiantes presentándoles un adelanto tecnológico: la fotosíntesis artificial. Esta temática, que es también abordada al final de la lección, otorgará actualidad a los contenidos propuestos, de modo que los estudiantes comprendan cómo la ciencia se aplica en la vida cotidiana. El enfoque didáctico actual pone énfasis en que la enseñanza de las ciencias debe estar cada vez más conectada con las **necesidades de la sociedad** con el fin de que se comprenda que la construcción del conocimiento científico se traduce en un beneficio para ella (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011).

Por su parte, los estudiantes se enfrentarán a diversas **actividades experimentales** que les permitirán relacionar los modelos teóricos de la fotosíntesis con diferentes procedimientos realizados por científicos, lo que les facilitará el reconocimiento de los distintos requerimientos de los organismos productores para fabricar sus nutrientes. Según Pujol (2003), las experiencias relacionadas con la teoría son indispensables para que los estudiantes aprendan ciencias efectivamente. Estas les permiten **construir nuevos modelos** de la realidad a través de la observación y experimentación de fenómenos homologando el trabajo efectuado por la comunidad científica. A lo largo de toda la lección se trabajan los **OAT** mencionados en la planificación de la unidad, tanto en las actividades relacionadas con el impacto de la tecnología en el medio ambiente, como en el *Proyecto* y los trabajos prácticos realizados en equipo. Rodríguez, Izquierdo y López (2011) consideran que el sentido de la educación científica no es solo enseñar conceptos y teorías, sino que educar para una vida responsable con el medio ambiente y la sociedad manifestando una opinión fundamentada acerca de los acontecimientos ocurridos en ella, para luego tomar acciones que intervengan en el medio. Al mismo tiempo, con estas actividades se intenta promover el **trabajo en equipo**, ya que la construcción del conocimiento científico es un proceso de carácter colectivo y social que requiere de un marco de escucha y respeto hacia las opiniones de los demás (Cárdenas y Colmenares, 2014). Finalmente, se potencia el **pensamiento metacognitivo** a lo largo de toda la lección, con especial énfasis en la sección *¿Qué y cómo aprendí?* Según Campanario (2000), es fundamental que los estudiantes conozcan las **metas** y **objetivos** al comenzar el estudio de un contenido determinado. Esto permite que posteriormente los estudiantes puedan revisar y evaluar su trabajo.

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (Página 72)

Orientaciones al docente

- **Actividad complementaria 3:** *Activación de conocimientos previos*

  Proponga a sus estudiantes realizar el juego del verdadero y falso. Cada uno de ellos tendrá dos cartulinas: roja y azul, que indicarán verdadero y falso, respectivamente. Cada vez que usted lea los enunciados que se indican a continuación, deberán alzar la cartulina azul o roja, según corresponda.

  Se sugiere proponer los siguientes enunciados: las plantas pueden vivir en el planeta gracias a los seres humanos; las plantas necesitan de otros seres vivos para nutrirse; las plantas obtienen su alimento de la tierra; las plantas respiran al igual que los animales y los seres humanos; las plantas absorben nutrientes y agua desde el suelo; las plantas pueden vivir gracias al dióxido de carbono.

- Para trabajar esta sección, solicite a sus estudiantes que realicen una lectura individual del texto "Llega la fotosíntesis artificial" para luego responder en un plenario las preguntas propuestas. Se aconseja generar una discusión en torno a la utilidad de esta tecnología para la sociedad complementado con las siguientes interrogantes: ¿qué conocimientos crees que debieron tener estos científicos para idear la fotosíntesis artificial? Si fueras ministro del Medio ambiente, ¿recomendarías la implementación de este tipo de tecnología en Chile?, ¿por qué? ¿Cómo beneficiaría esta tecnología a la sociedad chilena y a los seres vivos?

Organismos autótrofos y heterótrofos (Páginas 73, 74 y 75)

Orientaciones al docente

- Con el fin de orientar la sección *Dato curioso*, pregunte a sus estudiantes: ¿han escuchado alguna vez sobre estos organismos?, ¿qué saben sobre ellos? Posteriormente, se sugiere explicarles que en la industria chilena de cobre estos microorganismos son utilizados durante el proceso de extracción de este mineral, con lo que se logra un menor impacto para el medio ambiente en dicho proceso.

▸ **Actividad complementaria 4:** *Refuerzo*

En el pizarrón escriba con sus estudiantes un listado de todos los organismos que conocen. Pídales que en sus cuadernos elaboren un organizador gráfico en el que incluyan los seres vivos del listado, clasificándolos en autótrofos y heterótrofos según corresponda.

▸ En la **página 74** se sugiere que sus estudiantes se organicen en grupos para formular la pregunta de investigación que puede haber motivado el diseño experimental de Van Helmont. Luego, invítelos a comparar las preguntas propuestas con todo el curso. Ínstelos a razonar sobre sus respuestas con las siguientes preguntas: ¿qué requerimientos no consideró este científico en su experimento y que son fundamentales para que la planta crezca? ¿Qué modificaciones realizarías en el trabajo propuesto por este investigador? ¿Pueden considerarse los resultados de Van Helmont parcialmente correctos?, ¿por qué?

▸ **Error frecuente**

Es común que sus estudiantes puedan pensar que las plantas obtienen su alimento de la tierra. Este error se construye a partir de dos conocimientos previos: las plantas toman nutrientes y agua de la tierra y están en constante crecimiento. **¿Cómo remediar este error?** Se sugiere utilizar el experimento de Van Helmont para que comprendan que la planta crece considerablemente en masa, aunque la tierra del macetero no disminuye significativamente. Aunque la conclusión de este químico es parcialmente correcta, es útil para remediar este error.

Fuente: Allen, M. (2010). *Misconceptions in Primary Science.* England: McGraw-Hill. (Adaptación).

▸ En la *Actividad de estrategia* se modela la habilidad científica Planificar una actividad experimental. Esta misma habilidad será trabajada en el *Taller de ciencias* (**páginas 78** y **79**). Al cierre de esta actividad, apoye el proceso metacognitivo formulando las siguientes preguntas: ¿qué importancia crees que tiene realizar una planificación antes del experimento? ¿Qué ocurriría si no se realizara esta planificación? ¿Qué estrategias crees que los científicos ponen en práctica antes de llevar a cabo sus investigaciones? ¿Qué otras estrategias te serían útiles antes de comenzar el trabajo experimental?, ¿por qué?

▸ **Actividad complementaria 5:** *Profundización*

Pida a sus estudiantes que se reúnan en los mismos grupos formados en la **Actividad complementaria 4**. Solicíteles que investiguen la historia de otros experimentos, relacionados con los requerimientos de la fotosíntesis, llevados a cabo por científicos. Propóngales que realicen una planificación considerando los pasos seguidos por estos investigadores. Al finalizar esta actividad, invítelos a comunicar sus diseños experimentales incluyendo los posibles resultados de su aplicación.

Requerimientos y productos de la fotosíntesis (Páginas 76 y 77)

Orientaciones al docente

▸ En estas páginas se entrega información acerca de los componentes que posibilitan el proceso de la fotosíntesis. Con el propósito de introducir el tema, ingrese el siguiente código: 16GN6B086A en el sitio web http://codigos.auladigital.cl. Posteriormente, formule las siguientes preguntas: ¿qué componentes son necesarios para realizar la fotosíntesis? ¿Qué creen que pasaría si la planta no recibiera luz ni agua durante varios días? ¿Qué piensan que ocurriría si la planta recibiera exceso de agua o luz?

▸ Se sugiere utilizar las **Actividades complementarias 10** y **11** propuestas en el material fotocopiable de las **páginas 100** y **101,** para trabajar con los distintos niveles de logro que usted pueda distinguir entre sus estudiantes en relación con este contenido.

Taller de ciencias (Páginas 78 y 79)

Orientaciones al docente

▸ Se propone mostrar el siguiente video que explica cómo preparar la germinación de semillas de rabanitos para que los estudiantes realicen el *Paso 1* del experimento. Para ello, ingrese el siguiente código: 16GN6B086B en el sitio web http://codigos.auladigital.cl.

- En esta actividad experimental se recomienda recordar los pasos de planificación descritos en la *Actividad de estrategia*, ya que la *Etapa 2* consiste en que los propios estudiantes planifiquen un diseño experimental. Permítale a cada grupo presentar su diseño para contrastarlo con el que usted les indicará, cuyos pasos se describen a continuación:

  Paso 1: En el vaso 1, restringir el aire.

  Paso 2: En el vaso 2, restringir el agua.

  Paso 3: En el vaso 3, restringir la luz.

  Paso 4: En el vaso 4, planta control (normal).

  Para el registro de resultados, propóngales diseñar tablas de observación como la siguiente.

Vaso	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Vaso 1					
Vaso 2					
Vaso 3					
Vaso 4					

- En el caso de que sus estudiantes tengan dificultades en la construcción del gráfico de barras solicitado en la sección, sugiérales realizar una tabla para registrar los datos y luego organizar la información en el gráfico.

- Para profundizar en aspectos didácticos de la actividad experimental, se sugiere revisar la **Ventana de profundización didáctica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 98**.

- Para determinar el nivel de logro alcanzado por sus estudiantes, tanto en las actitudes manifestadas como en los procedimientos, se sugiere utilizar la **pauta de cotejo** adjunta en el material fotocopiable de la **página 109**.

Ventana de profundización didáctica

Construcción del conocimiento a través de preguntas de investigación

El origen del conocimiento científico parte desde que el ser humano comienza a hacerse preguntas acerca de los fenómenos de la naturaleza para los que no tiene una explicación. Este mismo conocimiento ha avanzado a lo largo de los años a través de la formulación de nuevas preguntas acerca de los fenómenos. Según Márquez y Roca (2006), si el conocimiento ha sido construido a partir de las preguntas planteadas por científicos, de la misma forma nuestros estudiantes en el aula pueden construir y reconstruir conocimiento científico a partir de preguntas de investigación.

Fuente: Márquez, C. y Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Educación y pedagogía, 16 (45)*, 63-71. (Adaptación).

RDC

Se sugiere utilizar el RDC de desarrollo, que se relaciona con la fotosíntesis y complementa el trabajo realizado en el *Taller de ciencias*.

Recurso digital complementario

Importancia de la fotosíntesis para los seres vivos (Páginas 80 y 81)

Orientaciones al docente

- La actividad propuesta en la **página 80** tiene como finalidad que los estudiantes representen la relación que existe entre fotosíntesis y respiración. Se sugiere explicarles que Joseph Priestley realizó este mismo experimento años atrás. Coméntele que, en la época en que Priestley vivió, los científicos desconocían la existencia del oxígeno en el aire. Este investigador estaba interesado en el proceso de combustión; por esto, en uno de sus experimentos, colocó un ramito de menta en un aire "contaminado" por la combustión de una vela. Transcurridos 10 días, descubrió que otra vela podía arder en el mismo aire, concluyendo así que las plantas purificaban el aire contaminado por la combustión. Coméntele que las conclusiones de este científico, aunque no fueron definitivas, contribuyeron significativamente al conocimiento sobre la fotosíntesis y al papel de las plantas en el ecosistema.

- La actividad propuesta en la **página 81** tiene un tiempo de duración estimado de dos días. Esta tarea considera uso del fuego, lo que supone riesgo de quemaduras en el caso de que los estudiantes se mantengan cerca de la fuente de energía (fósforo). Es por esto que en el momento de utilizar los fósforos, solicíteles mantener una distancia adecuada con usted, que hará la demostración. Explíqueles que un científico llamado Jan Ingenhousz efectuó este experimento para determinar el efecto de la luz en el proceso de fotosíntesis.

- Motívelos a leer la sección *Ciencia en construcción* (**páginas 102** y **103**) para guiar la conclusión final y la sección *Contexto histórico*. Se sugiere un pequeño cierre para reflexionar en torno a la naturaleza de la ciencia guiado por preguntas como las siguientes: ¿cuál es el aporte de los hallazgos de Ingenhousz y Priestley, respectivamente, a la construcción del conocimiento sobre la fotosíntesis? ¿Cómo creen que influyó el conocimiento que tenían estos científicos acerca de la naturaleza en sus descubrimientos? En relación con lo que ustedes conocen sobre el proceso de fotosíntesis, ¿los descubrimientos de estos científicos, en la actualidad, son considerados correctos o incorrectos?, ¿por qué?

- Con respecto a la segunda actividad experimental (**página 82**), el tiempo de duración estimado es de seis días. El *Paso 5* será ejecutado por usted, en vista de los peligros asociados al uso del fuego anteriormente expuestos. Entregue muestras de hojas listas para que los distintos grupos realicen los pasos restantes del experimento y registren los resultados.

- Se sugiere leer la **Ventana de profundización didáctica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 96**, relacionada con los patrones de razonamiento de los estudiantes en ciencias.

- Para orientar la sección *¿Qué opinas tú?*, utilice la **Ventana de profundización disciplinar** adjunta en el material fotocopiable de la **página 96** con el fin de que los estudiantes conozcan una investigación realizada en relación con la adaptabilidad de las plantas al calentamiento global y el aumento de dióxido de carbono en la atmósfera.

Cierre de la lección (Página 83)

Orientaciones al docente

- Para guiar la actividad de investigación propuesta en la sección *Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos*, proponga los siguientes pasos que les permitirán seleccionar para escoger información confiable y útil.

(1) Usar palabras o frases que apunten al problema de investigación (por ejemplo: energías renovables).

(2) Chequear la fiabilidad de las fuentes: no se queden con lo primero que han leído. Compruébenlo en diversos links.

(3) No copiar las ideas de manera literal en el cuaderno: trata de comprender los párrafos y reformúlalos con tus propias palabras.

- **Actividad complementaria 6:** *Metacognición*

Pida a sus estudiantes que imaginen que un científico ha creado la máquina del tiempo. Invítelos a viajar en ella y a retroceder hasta el momento en que comenzaron la unidad. Pregúnteles: si se encontraran con ustedes mismos al inicio de la unidad, ¿qué consejo se darían para construir su *Plan de trabajo*? Escriban una carta con su respuesta. Pídales que construyan su respuesta a partir de los nuevos conocimientos que tienen de la unidad. Finalmente, invítelos a reformular su plan de trabajo con las nuevas consideraciones.

Integro lo que aprendí (Páginas 84 y 85)

Orientaciones al docente

- Se sugiere que los estudiantes desarrollen la **Actividad complementaria 14** propuesta en el material fotocopiable de las **páginas 104** y **105** de manera independiente con el fin de poder evaluar tanto sus procedimientos como sus conclusiones.

- Entrégueles, al final de la evaluación, la **rúbrica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 108** para que puedan evaluar su propio desempeño en relación con los indicadores dados en el instrumento.

Tiempo estimado: 14 horas pedagógicas

Lección 2 Flujo de materia y energía en los ecosistemas

En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Aprendizaje, Indicadores de Evaluación y los recursos que son abordados en la lección, así como las habilidades y actitudes que se promueven en relación con los temas de la lección.

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación	Habilidades	Recursos Texto del Estudiante	Recursos Guía Didáctica del Docente	Actitudes
Explicar, a partir de una investigación experimental, los requerimientos de agua, dióxido de carbono y energía lumínica para la producción de azúcar y liberación de oxígeno en la fotosíntesis, comunicando sus resultados y los aportes de científicos en este campo a través del tiempo.	IE8	Explicar	Preguntas de inicio de tema (pág. 87).		Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural. Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, desarrollando conductas de cuidado y protección del ambiente. Manifestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.
		Identificar		Alfabetización científica (pág. 91).	
	IE9	Representar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 92).		
		Analizar	Actividad (pág. 93).		
		Identificar y describir		Actividad complementaria 8 (pág. 91).	
	IE10	Identificar	Preguntas que acompañan al contenido (págs. 90 y 91).	Actividad complementaria 7 (pág. 90).	
		Clasificar	Actividad (pág. 89).		
	IE11 e IE13	Analizar	Actividad (pág. 91).		
	IE12	Explicar	Preguntas de inicio de tema (pág. 94).		
			Preguntas que acompañan al contenido (pág. 95).		
	IE13	Analizar	Actividad (pág. 93).	Actividad complementaria 12 (pág. 102).	
		Predecir	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 92).		
	IE14	Investigar	Actividad (pág. 98).		
		Comunicar y diseñar		Actividad complementaria 15 (págs. 106 y 107).	
	IE15	Investigar y analizar	Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (pág. 86).	Actividad complementaria 13 (pág. 103).	
			Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos (pág. 99).		
			Proyecto (págs. 110 y 11).		
		Comunicar		RDC de cierre (pág. 92).	

Propósito de la lección

A lo largo de la lección, los estudiantes realizarán **investigaciones** guiadas para cumplir diferentes objetivos y abordar temas diversos en relación con el ecosistema: extinción de especies, contaminación, entre otros. Estas actividades están diseñadas para que los educandos tengan la oportunidad de trabajar de la forma en que lo hacen los científicos con el fin de resolver problemas, aprendiendo los procedimientos del **método científico** (Caamaño, 2003). En este caso, la tarea se enfoca en resolver problemáticas en el contexto cotidiano, solicitando a los estudiantes escribir artículos científicos e informes que apoyan la **alfabetización científica** a través de la introducción de nuevo vocabulario propio del área (Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente, 2007).

Los **OAT** se trabajan en toda la lección y se otorga especial énfasis al *Proyecto* en el que elaboran *compost* al finalizar la unidad, en las actividades dirigidas a analizar el impacto del ser humano en el medio ambiente y en la sección *Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos*. Mediante estos recursos se realiza un **trabajo interdisciplinar,** que requiere que los estudiantes pongan en juego diversas habilidades transversales, como la comprensión lectora, la extracción de información e inferencia del significado de un texto. Estas están al servicio de la asignatura de Ciencias Naturales, pero no son propias de la disciplina.

El trabajo en equipo es una de las apuestas fundamentales durante la lección, en vista de que la organización cooperativa estimula el interés y motivación de los estudiantes por las actividades. Además, este tipo de trabajo colaborativo posibilita que la atención esté enfocada en los procesos más que en los resultados del trabajo, siendo coherente con las nuevas visiones y teorías sobre el aprendizaje (Cárdenas y Colmenares, 2014).

En muchas de las actividades propuestas en esta lección, como aquellas referidas al análisis y construcción de redes tróficas, se estimula el uso de **organizadores gráficos**. Según Arévalo (2014), estos organizadores son útiles para el desarrollo de habilidades del pensamiento científico. A través de este tipo de recursos, los estudiantes procesan, organizan y priorizan información. Tal y como plantea este autor, el aprendizaje significativo se relaciona con la capacidad que tienen los estudiantes de comprender la **estructura conceptual** de un contenido determinado haciendo propias las ideas fundamentales y la relación establecida entre ellas.

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (Página 86)

Orientaciones al docente

- Antes de leer el apartado *Biocarbón: una solución a la acumulación de desecho*, motive a sus estudiantes ingresando el siguiente código 16GN6B090A en el sitio web http://codigos.auladigital.cl. En él encontrará información sobre los combustibles fósiles y el calentamiento global. Luego de verlo, pregunte a sus estudiantes: ¿qué son los combustibles fósiles? ¿Cuál es el impacto de estos para el medio ambiente? ¿Qué otro tipo de combustibles conoces? ¿Creen que todos los tipos de combustibles son dañinos para el medio ambiente?, ¿por qué?

- Luego de esta motivación, explíqueles que existe una iniciativa en Chile para elaborar un nuevo tipo de combustible que tenga un impacto medioambiental menor que el de los combustibles fósiles.

Relaciones entre los seres vivos (Páginas 87 y 88)

Orientaciones al docente

- **Actividad complementaria 7:** *Nivelación*

  Proponga a sus estudiantes participar del juego "quién se come a quién". A cada participante se le asignará un ser vivo al que deberá clasificar en los siguientes grupos: *productores, animales herbívoros, carnívoros, omnívoros, carroñeros y descomponedores*. Asimismo, tendrán que diseñar una tarjeta con la imagen del animal y su nombre. Pídales que se organicen en grupos y que, con las tarjetas que cada uno ha diseñado, construyan una cadena trófica. Al finalizar la actividad, plantéeles las siguientes preguntas: en la cadena trófica que elaboraron ¿qué organismo fue el primero?, ¿cuál fue el último? ¿Cómo clasificarías estos organismos según lo que sabes sobre los ecosistemas?

  Para el desarrollo de estas páginas, se sugiere comenzar con la formulación de algunas preguntas relacionadas con el papel que tienen los organismos autótrofos en los ecosistemas: ¿qué pasaría si no existieran organismos productores? ¿De qué manera se verían afectados los demás organismos?

Interacciones entre productores y consumidores (Páginas 89 a la 91)

Orientaciones al docente

- Al cierre de la actividad de la **página 89** pregunte a sus estudiantes: ¿por qué creen que la cadena trófica llega solo hasta el puma? ¿Por qué desde el sol emerge una sola flecha hacia las plantas?

- Se sugiere para la sección *Dato curioso* formular preguntas predictivas: ¿qué pasaría si las ballenas azules se extinguieran irremediablemente? ¿Qué efectos causaría en esta cadena trófica?

- Para orientar la conclusión de la actividad propuesta en la sección *Conectando con las TIC*, pregúnteles: en el esquema que elaboraron, ¿cuáles son los organismos productores?, ¿y los consumidores? ¿Cómo se relacionan estos organismos? ¿Qué ocurre si uno de estos organismos de la cadena desaparece?, ¿qué efecto causaría en este ecosistema marino?

- **Alfabetización científica**

  Invite a sus estudiantes a elaborar un listado con los alimentos que consumen en un día normal y a diseñar una tabla como la siguiente en su cuaderno.

Alimento	¿De dónde proviene? (Nombre del animal o planta)

  Invítelos a utilizar esta tabla para elaborar una cadena trófica y a incluirse a sí mismos en ella. Luego, pregúnteles: basado en tu modelo, ¿cuál es la fuente primaria de energía de todos los seres vivos que participan en él?

- **Error frecuente**

  Los estudiantes pueden pensar que un animal que es clasificado como consumidor terciario es depredador de todo el resto de los organismos que lo preceden. Esto sucede en vista de que pueden creer que las redes tróficas se ordenan según una jerarquía, liderada por el carnívoro. **¿Cómo remediar este error?** Puede utilizar un video en que se muestre la relación alimentaria establecida entre los seres vivos.

  Fuente: Allen, M. (2010). *Misconceptions in Primary Science.* England: McGraw-Hill. (Adaptación).

Redes o ramas tróficas (Páginas 92 y 93)

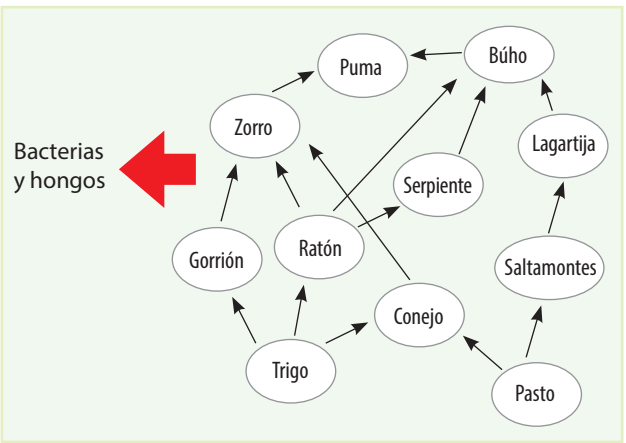
Orientaciones al docente

- Al finalizar la actividad de la **página 92**, y a modo de sintetizar lo aprendido, formule las siguientes preguntas: ¿qué animal es considerado como consumidor terciario?, ¿cuál uno secundario? ¿Por qué crees que se produce esto? ¿Podrías dar otro ejemplo de red trófica que conozcas?

- Para la actividad de la **página 93**, si algunos estudiantes tienen dificultades para identificar los niveles tróficos en el diagrama, entrégueles ejemplos con imágenes de modo que ellos puedan organizarlo. Luego, para verificar el aprendizaje, usted puede utilizar la actividad complementaria de profundización propuesta a continuación.

- **Actividad complementaria 8:** *Profundización*

  Dibuje la siguiente red trófica presente en el sur de Chile en la pizarra. Invítelos a clasificar los diversos organismos con diferentes colores: los productores de verde, los consumidores primarios de naranja, los secundarios de café, los terciarios de rojo y los descomponedores de azul. Luego, pregunte: ¿por qué toda la red trófica está conectada con las bacterias y los hongos? ¿Qué rol cumplen estos organismos?



▸ Error frecuente

Los estudiantes pueden creer que la flecha que indica la relación entre los organismos en las redes tróficas implica "se alimenta de". Por ello es habitual que dibujen las redes tróficas con las flechas al revés. Este error se produce porque el estudiante cree que en cualquier diagrama la dirección de la flecha indica acción. **¿Cómo remediar este error?** Los estudiantes pueden analizar redes tróficas que presenten errores con el fin de ejercitar la construcción de diagramas de flujo de materia y energía.

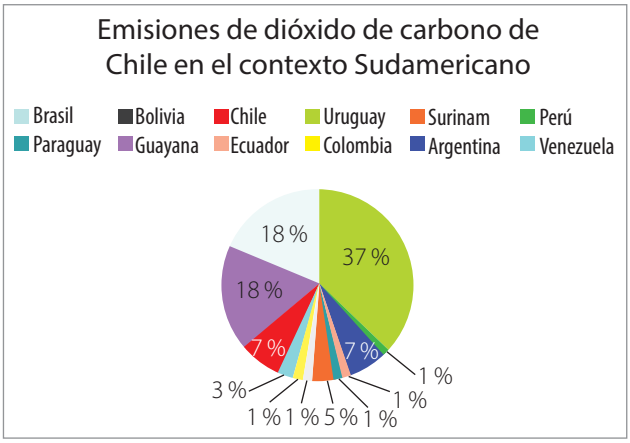
Fuente: Allen, M. (2010). *Misconceptions in Primary Science.* England: McGraw-Hill. (Adaptación).

Efectos de las actividades humanas sobre el equilibrio ecológico (Páginas 94 a la 97)

Orientaciones al docente

- Para introducir el tema abordado en estas páginas, puede preguntar a los estudiantes: ¿podemos considerar al ser humano parte del ecosistema?, ¿por qué? ¿Qué acciones realizadas por el ser humano pueden afectarlo?

- Con el fin de profundizar en el tema de la contaminación, motívelos a analizar el gráfico que se muestra a continuación a través de las siguientes preguntas: ¿en qué país de Sudamérica existe menor emisión de CO_2? ¿En cuál existe una mayor emisión? ¿A qué crees que se debe esta diferencia? ¿Qué tipo de actividades piensas que se realizan en los países con mayor emisión de CO_2? ¿Cómo crees que afectan las emisiones de este gas al ecosistema? ¿Qué medidas se podrían tomar para disminuir la emisión?



Fuente: Banco Mundial, 2009.

- Para profundizar en el trabajo de la **página 97**, sobre las medidas de protección del medio ambiente, se sugiere utilizar la **Actividad complementaria 15** adjunta en el material fotocopiable en las **páginas 106** y **107**, con el fin de que los estudiantes comprendan que los residuos desechados diariamente se pueden reutilizar.

- Para complementar el trabajo con la sección *Conectando con las TIC*, formule las siguientes preguntas: ¿cuál creen que es la utilidad del reciclaje? ¿Qué beneficios reporta a los ecosistemas? ¿Recomendarías realizar este tipo de actividades?, ¿por qué?

▸ Ventana de profundización disciplinar

Contaminantes orgánicos persistentes

Para mantener bajo control la reproducción de ciertos organismos que son considerados plagas, se han aplicado en los cultivos sustancias contaminantes que se degradan muy lentamente en la naturaleza, conocidas como contaminantes orgánicos persistentes (COPs), las que pueden permanecer activas durante décadas. Debido a esta característica, pueden ser transportadas largas distancias por el aire y el agua, y contaminar lugares muy lejanos a los de su aplicación. Estos contaminantes se traspasan a través de las cadenas y tramas tróficas, alterando el equilibrio natural de los ecosistemas.

Fuente: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México. Riesgos de los plaguicidas para el ambiente. (Adaptación).

RDC

Se sugiere utilizar el RDC de cierre, para profundizar respecto de las medidas preventivas que los seres humanos pueden tomar para no alterar los ecosistemas.

Recurso digital complementario

¿En qué consiste la conservación de los ecosistemas? (Página 98)

Orientaciones al docente

- Para orientar el trabajo de investigación propuesto en la **página 98**, se recomienda entregar los siguientes pasos.

(1) Definir un tema de interés.

(2) Formular una pregunta de investigación relacionada con el tema seleccionado.

(3) Definir los objetivos de la investigación.

(4) Realizar una revisión bibliográfica.

(5) Organizar la información a través de una tabla, un organizador gráfico u otro recurso.

(6) Responder la pregunta de investigación y comunicar la información recopilada.

- Se recomienda utilizar las **Actividades complementarias 12** y **13** de las **páginas 102** y **103**, adjuntas en el material fotocopiable, para trabajar el tema de animales en peligro de extinción.

- Para profundizar en los contenidos disciplinares de esta lección, se recomienda visitar la **Ventana de profundización disciplinar** adjunta en el material fotocopiable de la **página 99**.

- Para orientar la elaboración del artículo de la sección *Conectando con científicos chilenos*, sugiera a sus estudiantes las siguientes consideraciones.

Recomendaciones para elaborar un artículo

(1) Asegurarse de la validez y objetividad de la información que se presenta.

(2) Utilizar fuentes confiables al investigar el tema de interés.

(3) Mencionar todas las referencias bibliográficas desde donde has extraído la información.

(4) Los argumentos del artículo deben estar sustentados en la investigación realizada.

Cierre de la lección (Página 99)

Orientaciones al docente

- Para guiar la elaboración del artículo científico, entregue a sus estudiantes las siguientes recomendaciones.

(1) Selecciona un título atractivo para tu artículo.

(2) Escribe una pequeña introducción que describa la organización de los contenidos.

(3) Desarrolla las ideas y conceptos que has investigado en profundidad. Recuerda que se trata de un texto que tiende a ser objetivo. Por lo tanto, todo debe estar basado en lo que has investigado.

(4) Finaliza tu artículo con una conclusión que incluya todos los puntos de tu desarrollo. Aquí puedes incluir tu opinión, pero fundamentada en la investigación realizada.

Integro lo que aprendí (Páginas 100 y 101)

Orientaciones al docente

- Se sugiere entregar a sus estudiantes la **rúbrica** de evaluación adjunta en el material fotocopiable presente en la **página 108** para que evalúen sus aprendizajes.

- **Actividad complementaria 9:** *Metacognición*

  En relación con los aprendizajes adquiridos durante la unidad, pida a sus estudiantes que se organicen en parejas para realizar una entrevista a su compañero o compañera. Sugiérales las siguientes preguntas: ¿qué aprendizajes alcanzaste durante esta unidad? ¿Podrías explicar los pasos que seguiste para diseñar montajes experimentales?, ¿y para realizar investigaciones? ¿Qué metas cumpliste durante esta unidad?, ¿cuáles no?

Ciencia en construcción (Páginas 102 y 103)

Orientaciones al docente

- Con el fin de activar las nociones previas de sus estudiantes acerca de la construcción de la ciencia, formule las siguientes preguntas: ¿cómo crees que se construye el conocimiento científico? ¿Quiénes participan en esta construcción?
- Luego, motive a los estudiantes a investigar sobre la información que falta en la línea de tiempo. Para ello, pueden utilizar distintas fuentes bibliográficas. Revise las respuestas con sus estudiantes para verificar la pertinencia de la información.
- Por último, motívelos a reflexionar sobre las preguntas que están al pie de la **página 103.** Pídales contrastar sus argumentos con los de sus demás compañeros y compañeras. Es importante que comprendan que la ciencia está en permanente construcción y que, gracias al aporte de diferentes científicos, hoy en día conocemos el proceso de fotosíntesis y su importancia para el desarrollo de la vida. Antes de finalizar esta actividad, se sugiere preguntarles: ¿creen que lo que sabemos hoy sobre fotosíntesis cambiará en 100 años más?, ¿por qué?

Sintetizo lo que aprendí (Páginas 104 y 105)

Orientaciones al docente

- Esta sección tiene como objetivo que sus estudiantes organicen los aprendizajes logrados durante la unidad a través de un **mapa conceptual** que incluya los conceptos clave de los contenidos abordados en cada lección. Explíqueles que los mapas conceptuales son útiles para evaluar el progreso de su aprendizaje mediante la organización de lo que se ha aprendido durante la unidad.
- Invítelos a reflexionar en qué contextos de su vida cotiadana podrían utilizar un organizador de este tipo. Pídales que recuerden o revisen el cuadro sinóptico trabajado en esta misma sección en la *Unidad 1* y solicíteles que indiquen qué tienen en común ambos organizadores y en qué se diferencian. Finalmente, motívelos a reconocer las actitudes que pusieron en práctica durante el desarrollo de esta sección. Es importante que comprendan que el orden y la rigurosidad son actitudes necesarias al momento de realizar este tipo de tareas.

Ventana de profundización didáctica

Mapas conceptuales

Según Castaño (2010), los mapas conceptuales son una estrategia que promociona la autorregulación de los aprendizajes, ya que estimula procesos de selección y organización de forma consciente y sistemática. Este proceso requiere un alto grado de implicación del estudiante para establecer relaciones significativas entre sus aprendizajes, utilizando tanto sus conocimientos nuevos como los previos. Esta estrategia de síntesis implica un procesamiento de información que trae consigo la toma de conciencia sobre el proceso de aprendizaje y su organización interna. Por esta razón, constituye una aproximación al desarrollo del pensamiento metacognitivo de los estudiantes.

Fuente: Castaño, E. (2010). La construcción de mapas conceptuales para fortalecer procesos de autonomía en el aprendizaje. (Adaptación).

Integro lo que aprendí (Páginas 106 a la 109)

Orientaciones al docente

- Al finalizar la unidad, puede aplicar la **Evaluación final** adjunta en el material fotocopiable (**páginas 110** a la **113**) para sistematizar los aprendizajes alcanzados por sus estudiantes.

Proyecto (Páginas 110 y 111)

Orientaciones al docente

- Invite a sus estudiantes a ingresar el siguiente código 16GN6B094A en el sitio web http://codigos.auladigital.cl. En él encontrarán información sobre los desechos eliminados en Chile. Luego, formule las siguientes preguntas: ¿qué residuos se desechan en sus hogares? ¿De qué material están hechos? ¿En qué

lugar se depositan estos residuos? ¿Qué efecto creen que esto tiene sobre el medio ambiente? ¿Qué medidas se pueden adoptar para mitigar el problema? ¿Cuál de estas medidas estarían dispuestos a asumir como grupo curso?

- Realice una pequeña introducción explicando a sus estudiantes qué es el *compost,* para luego invitarlos a participar en el proyecto de fabricación de este. Luego de dividir al curso en grupos, pídales que asignen roles: jefe, secretario, reloj control, entre otros.

- Para la ejecución del proyecto, se debe conocer previamente el proceso para la fabricación del *compost*, que se muestra en el siguiente recuadro, realizando un contraste con la información de los estudiantes. Recuérdeles la importancia de utilizar fuentes confiables. Pueden seguir los pasos de investigación explicados en la **página 89** de esta guía.

- Durante la fabricación del *compost*, se sugiere utilizar guantes o bolsas plásticas, para evitar la contaminación con los residuos que pueden constituir un foco de infección. Modele el procedimiento, de modo que ellos lo realicen luego de forma autónoma. Considerando que con anterioridad un grupo de estudiantes deberá construir contenedores para clasificar los residuos de la sala de clases, se puede hacer uso de botellas y envases de yogur ya desechados en el colegio. Es indispensable que los envases estén limpios para su correcto uso. Se sugiere utilizar la técnica de sembrado que se adjunta en la **página 88** de la Guía. Enfatice con sus estudiantes la importancia de cuidar la huerta de manera periódica, con el fin de evitar que las semillas no germinen o los brotes mueran. Posteriormente, promueva instancias en el colegio para que el curso pueda presentar su proyecto a toda la comunidad escolar.

- Para que cada estudiante autoevalúe su desempeño durante la realización del *Proyecto,* se presenta una **escala de valoración** adjunta en el material fotocopiable de la **página 109.**

¿Cómo preparar *compost*?

Materiales necesarios:

- bidón de plástico de 3 L
- desechos orgánicos
- recipiente rociador de agua
- cinta adhesiva

Pasos por seguir

Paso 1: Cortar el bidón de plástico en la parte superior procurando no desprenderlo totalmente, ya que se deberá volver a cerrar.

Paso 2: La preparación de las nueve capas de *compost* debe ser de la siguiente manera:

(a) Dos a tres centímetros de tierra; **(b)** dos a tres centímetros con restos de alimento; **(c)** capa: un centímetro de tierra; **(d)** tres centímetros de hojas secas; **(e)** un centímetro de tierra; **(f)** tres centímetros de papel de diario; **(g)** un centímetro de tierra; **(h)** tres centímetros de restos de alimento; **(i)** un centímetro de tierra.



Paso 3: Si se observa que las capas de tierra están muy secas, deben rociarse con agua.

Paso 4: Una vez terminadas todas las capas, sellar con la cinta, y dejar el bidón en un lugar cálido y soleado.

Ventana de profundización didáctica

Lección 1

Pautas de pensamiento acerca de las ciencias

Los estudiantes recurren con frecuencia a metodologías superficiales. Así muchas veces se enfrentan a las tareas propuestas con la idea de que deben contestar correctamente, sin tomarse el tiempo necesario para razonar su pensamiento previamente. Es por ello que se debe incentivar en los estudiantes a ahondar en sus propias ideas antes de contestar. El foco debiese estar en el proceso para llegar a la respuesta más que en la respuesta misma.

Los alumnos pueden aplicar pautas de razonamiento poco científicas en tareas propias de ciencias. Como sabemos, uno de los aprendizajes fundamentales en la enseñanza de las Ciencias Naturales es la formulación de hipótesis a través de la observación del medio y la experimentación para la comprobación o refutación de dichos planteamientos. Los estudiantes muchas veces utilizan un razonamiento heurístico, el que no siempre funciona para todos los casos. Por esto que se requiere desarrollar en los estudiantes un tipo de razonamiento con reglas formales, que puedan ser generalizadas y utilizadas en diversos contextos.



Fuente: Gutiérrez, J. y Campanario, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. Enseñanza de las ciencias: *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(2), 155-170. (Adaptación).

Ventana de profundización disciplinar

Lección 1 y 2

Adaptación de las plantas al cambio climático

Actualmente se lleva a cabo una investigación en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA) en relación con los mecanismos de adaptación de las plantas a los cambios actuales de la atmósfera y la concentración de dióxido de carbono. Según los investigadores del Grupo de Fotosíntesis, el aumento de este gas en la atmósfera podría beneficiar a las plantas. Aunque el cambio climático es perjudicial para los cultivos, una proporción mayor de CO_2 que de temperatura podría ser beneficiosa.

Estos investigadores han concluido que las altas concentraciones de CO_2 capturado por las plantas disminuyen el proceso de transpiración, lo que evita la deshidratación de estas en épocas de sequía. En los ambientes secos, como los proyectados para los próximos años, las plantas podrían consumir menos agua en vista del aumento del CO_2. En este contexto, este equipo descubrió una cierta variedad de cebada que logra adaptarse mejor a la sequía a causa de una mayor cantidad de carbohidratos almacenados en el tallo. Dada esta situación, se utilizó esta variedad para intervenirla genéticamente y generar una mayor adaptabilidad con la atmósfera.



Fuente: Morcuende, R., Martínez-Carrasco, R. y Pérez, P. (2010). Integración de la expresión génica, el metabolismo y la fotosíntesis para valorar los impactos en el trigo duro de los aumentos de CO_2 y temperatura previstos con el cambio climático. (Adaptación).

La evaluación de los trabajos prácticos

Con el fin de explicitar las características de la evaluación de los trabajos prácticos, es necesario comenzar definiendo el objetivo de estos últimos. Este tipo de actividades se plantean para dar respuesta a un determinado problema o situación, y los estudiantes participan de manera directa explorando y poniendo en juego procesos cognitivos superiores para así contestar la pregunta que ha sido planteada.

El trabajo práctico reporta a los estudiantes una diversidad de aprendizajes, lo que hace imposible que exista una sola técnica que pueda ser válida, fiable, objetiva y funcional al mismo tiempo para evaluarlos. Es por ello que el proceso de evaluación de estos trabajos requiere del uso de diversos instrumentos, pudiendo destacar:

a. *Los informes personales de Tamir*. Estos informes son útiles para conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre su nivel de conocimiento en un tema específico.
b. *La V de Gowin*. Este instrumento utiliza una técnica heurística que permite al estudiante diferenciar entre las dos vertientes principales del trabajo práctico: las tareas cognitivas y las manipulativas.
c. *Las técnicas de observación en el aula*. Estas permiten obtener información más acabada sobre los progresos de cada estudiante, siendo posible realizar trabajos con pequeños grupos. Estas técnicas siempre requieren de la elaboración de una escala de valoración para cada tarea asignada a los estudiantes con el fin de evaluar con objetividad y rigurosidad.
d. *Las pruebas escritas*. Si bien estos recursos son utilizados habitualmente en modelos de enseñanza tradicionales, sus cualidades son útiles para el docente en el proceso de evaluación de los aspectos cognitivos de los trabajos prácticos, ya que proporcionan información sobre temas variados de aprendizaje en un tiempo considerablemente corto.

En vista de que las actividades de esta índole se sitúan dentro de un modelo de enseñanza constructivista, la evaluación tendrá lugar antes de la actividad, a lo largo de esta y al finalizarla. Desde esta perspectiva, la evaluación tiene distintas finalidades dependiendo del momento: diagnóstica en un inicio, formativa a lo largo de las actividades y sumativa al término del proceso.

Fuente: http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/7798/evaluacion-trabajos-practicos.pdf?sequence=1 (Adaptación).



El papel de la experimentación en la ciencia escolar

En los últimos años se ha reconceptualizado el papel que juega la actividad experimental en la educación científica, cuestionándose la idea de la ciencia como actividad meramente inductiva, en que se generan conclusiones solo a partir de los datos empíricos obtenidos. Hoy en día, se considera que el nuevo conocimiento teórico permite el desarrollo de intervenciones experimentales, que a su vez dan paso a conclusiones y nuevas preguntas en relación con los fenómenos naturales. Desde esta perspectiva, los experimentos se conciben como la intervención controlada de un evento natural, para obtener y evaluar datos que posibiliten el planteamiento de soluciones a problemas o nuevas preguntas de indagación.

En este sentido, la actividad experimental demanda procesos cognitivos complejos, como la inferencia, la deducción, la presentación de evidencias, la elaboración de analogías, entre otros. El estudiante debería convertir la observación de los fenómenos en evidencias, vinculando los datos obtenidos y las conclusiones apoyadas en fundamentos teóricos. Para ello, se deben plantear preguntas significativas que conduzcan a diseñar formas adecuadas de evaluación de resultados y su consecuente comunicación. Por esta razón, la experimentación en el aula debe estar contextualizada a la realidad de los estudiantes, promocionando el trabajo colaborativo a través de la discusión entre pares, en el entendido de que la construcción del conocimiento es social y sujeta al logro de consensos.

Es tarea del docente plantear situaciones experimentales que tengan sentido para los estudiantes, de modo que les permitan construir explicaciones a partir de la exploración del medio natural. Es por ello que se deben plantear problemáticas auténticas, de carácter abierto, con más de una respuesta plausible, que favorezcan la planificación del proceso de obtención de datos y que están relacionadas con la vida cotidiana de los estudiantes. Este tipo de problemáticas representa un desafío para ellos, ya que es necesario poner en juego tanto habilidades como conocimientos previos para su resolución. El profesor o la profesora, en primera instancia, debe invitar a los estudiantes a interpretar los experimentos a partir de sus ideas previas, para luego introducir nuevos puntos de vista, con el fin de plantear nuevas preguntas y explicaciones sobre los fenómenos de la naturaleza.

Fuente: Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M. y Sanmartí, N. (2011). *Las ciencias naturales en educación básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Recuperado de: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIbroAgustin.pdf (Adaptación).



Programa más árboles para Chile

Ante la creciente problemática de desforestación en los bosques chilenos y la expansión de las áreas urbanas hacia zonas rurales, la Corporación Nacional Forestal ha propuesto diversos programas de recuperación de estas zonas, adaptándose a las nuevas condiciones que presentan diversos terrenos y sectores a lo largo del país.

Uno de estos programas, bautizado como "+ árboles para Chile", consiste en la entrega de árboles y plantas a la comunidad chilena, especialmente en sectores urbanos y periurbanos de escasos recursos que posean una menor cantidad de áreas verdes. Para ello, la Conaf se ha dedicado a la elaboración de programas comunitarios que permitan trabajar en conjunto con los municipios y los habitantes de las diferentes comunas del país.

Actualmente, esta institución cuenta con 25 viveros, seis centros de acondicionamiento y un centro de acopio, en donde las plantas y árboles están siendo cuidados para posteriormente distribuirlos en las zonas contempladas en cada uno de los programas y proyectos planificados. Los encargados de la distribución de plantas y ejecución de los proyectos de arborización son los municipios, los colegios, las oficinas de la Conaf y las organizaciones sociales.

Un poco más de la mitad de las plantas que la Conaf considera para estos programas correspondería a especies nativas de uso ornamental, destinadas a sectores urbanos. No obstante, para cada región, la institución dispone de variadas especies, dependiendo del clima y la disponibilidad hídrica de las zonas a las que serán destinadas para asegurar su supervivencia y su desarrollo en el largo plazo. Entre las especies consideradas en este programa se pueden mencionar el belloto, la palma chilena, la araucaria, el toromiro y el pitao.

De este modo, la Conaf busca mitigar una de las problemáticas que afectan a nuestro país y al mundo, disminuyendo, aunque sea en parte, el daño causado por las actividades humanas en el medio ambiente. Estas medidas buscan tener un impacto a largo plazo, mejorando la calidad de vida de los habitantes a lo largo del país y protegiendo a las especies endémicas que han sido desplazadas por la construcción de áreas urbanas.

Fuente: http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/arborizacion/ (Adaptación).



Objetivo: Analizar un experimento realizado con el fin de identificar errores.

Actitud: Demostrar interés en conocer los fenómenos naturales de su entorno.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Analizando los requerimientos de la fotosíntesis



Lee con atención el siguiente experimento que fue realizado por Francisco y Ana. En él encontrarás distintos errores. Ayúdalos a descubrir cuáles son y luego explícales en qué consisten.

Ana y Francisco deseaban conocer más acerca de los requerimientos de luz, agua y dióxido de carbono para el proceso de fotosíntesis. Para ello, plantearon la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué pasará con una planta si se le aplica vaselina?

Paso 1. Plantearon la siguiente hipótesis: *La planta no podrá realizar fotosíntesis, ya que no tendrá los requerimientos de luz y CO_2 necesarios.*

Paso 2. Luego, realizaron el siguiente diseño experimental.

a. Consiguieron los siguientes materiales: vaselina, una planta con hojas verdes y un pincel.

b. Cubrieron todas las hojas de la planta con vaselina para crear una película de impermeabilidad sobre ella.

c. Observaron los cambios en las hojas todos los días y los registraron en su cuaderno.

Paso 3. Anotaron los resultados en una tabla como la que se indica a continuación.

Día	1	3	5	7
Observaciones	No se observan cambios.	Las hojas comienzan a perder su color verde.	La planta comienza a caer.	Las hojas están amarillas.

Paso 4. Finalmente, concluyeron que la planta no podía recibir luz ni dióxido de carbono porque la vaselina es altamente tóxica.

Indica los errores que encontraste en el experimento realizado por Ana y Francisco. Fundamenta.

Error	¿Por qué es un error?

Nombre:

Objetivo: Planificar una actividad experimental que permita dar respuesta a la pregunta de investigación propuesta.

Actitud: Demostrar interés en conocer los fenómenos naturales de su entorno.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Analizando los requerimientos de la fotosíntesis

A continuación se presenta una pregunta de investigación realizada por Francisco y Ana. Ayúdalos a planificar su diseño experimental y a predecir los resultados.

Ana y Francisco desean conocer más acerca de los requerimientos de luz, agua y dióxido de carbono, para el proceso de fotosíntesis. Para ello, plantean la siguiente pregunta de investigación:

> ¿Qué le ocurrirá a una planta si se le priva de su mecanismo para captar luz solar y dióxido de carbono del ambiente?

1 Determina las variables explicitadas en la pregunta de investigación.

Variable dependiente: _____

Variable independiente: _____

2 Formula una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación.

_____

_____

3 Planifica el diseño experimental que considere tantos pasos como lo estimes necesario.

4 Predice los posibles resultados de este experimento.

_____

_____

Nombre:

Actividad complementaria 12: *Refuerzo*

Lección 2

Objetivo: Analizar situaciones que alteran el equilibrio natural proponiendo medidas preventivas.

Actitud: Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos.

Tiempo estimado: 30 minutos.

La desaparición de las abejas

Lee atentamente la siguiente noticia sobre la población de abejas en Chile. Luego, responde las preguntas planteadas.

En el año 2006, la población de abejas comenzó a decaer de forma dramática. Este fenómeno es conocido como "trastorno del colapso de colonias". Las posibles causas de este fenómeno son, por un lado, el uso de pesticidas químicos utilizados para la fertilización de los cultivos y, por otro, las ondas electromagnéticas que provienen de las antenas celulares, que provocan la desorientación de estos insectos.

Fuente: Conteo regresivo (Julio de 2012). *Muy interesante*, p. 34-38. (Adaptación).



1. Según lo que tú sabes sobre las abejas, ¿cuál es su papel en el ecosistema?

2. Las abejas, al igual que todos los seres vivos, establecen relaciones alimentarias con otros organismos. En el caso de que se extinguieran, ¿qué pasaría con los organismos que dependen de ella para obtener su energía?

3. ¿Qué efecto ocasionaría la desaparición de las abejas en el ecosistema?

4. ¿Crees que su desaparición definitiva podría afectar a otros organismos en el medio ambiente?, ¿por qué?

5. ¿Qué medidas propondrías para evitar que la población de abejas se extinga? Explica.



Nombre:

Actividad complementaria 13: *Ampliación*

Lección 2

Objetivo: Investigar sobre situaciones que alteran el equilibrio natural proponiendo medidas preventivas.

Actitud: Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos.

Tiempo estimado: 30 minutos.



La desaparición de las abejas

Lee atentamente la siguiente noticia sobre la población de abejas en Chile y luego responde las preguntas planteadas.

En el año 2006, la población de abejas comenzó a decaer de forma dramática. Este fenómeno es conocido como "trastorno del colapso de colonias". Las posibles causas de este fenómeno son, por un lado, el uso de pesticidas químicos utilizados para la fertilización de los cultivos y, por otro, las ondas electromagnéticas que provienen de las antenas celulares, que provocan la desorientación de estos insectos.

Fuente: Conteo regresivo (Julio de 2012). *Muy interesante*, p. 34-38. (Adaptación).



1 Investiga en diferentes fuentes de información sobre el peligro de extinción que enfrentan las abejas.

2 Imagina que eres un apicultor y que debes salvar a las abejas en tu campo. Con la infomación recopilada, plantea una solución concreta.



Nombre:

Objetivo: Evidenciar experimentalmente el proceso de fotosíntesis.

Actitud: Manifestar un estilo de trabajo riguroso.

Tiempo estimado: 3 horas.

Evidenciar el proceso de fotosíntesis



Observo y comento

A Julián y a Sofía les gusta mucho estudiar el mundo natural y están muy interesados en comprender los procesos que llevan a cabo las plantas, entre ellos, la fotosíntesis. Un día, con ayuda de su profesor, se preguntaron: ¿cómo será posible inferir, por medio de resultados experimentales, que una planta realiza fotosíntesis?

Experimento y registro

Organícense en grupos de cuatro integrantes, consigan los materiales y hagan el siguiente experimento.

Paso 1. Viertan agua en tres tubos de ensayo hasta ¾ del borde. Rotulen los tubos como A, B y C, y agreguen 10 gotitas de azul de bromotimol en cada uno.

Paso 2. Usando una bombilla, burbujeen los tubos A y B y registren sus observaciones sobre el cambio de color. Comparen el color con el observado en el tubo C.

Paso 3. Agreguen al interior de los tubos A y B una planta acuática, como elodea, y tápenlos con papel *film*.

Paso 4. Cubran completamente el tubo A con cartulina negra y expongan los tubos B y C a la luz durante dos horas.

Paso 5. Desarmen el montaje y observen el color de los tres tubos.

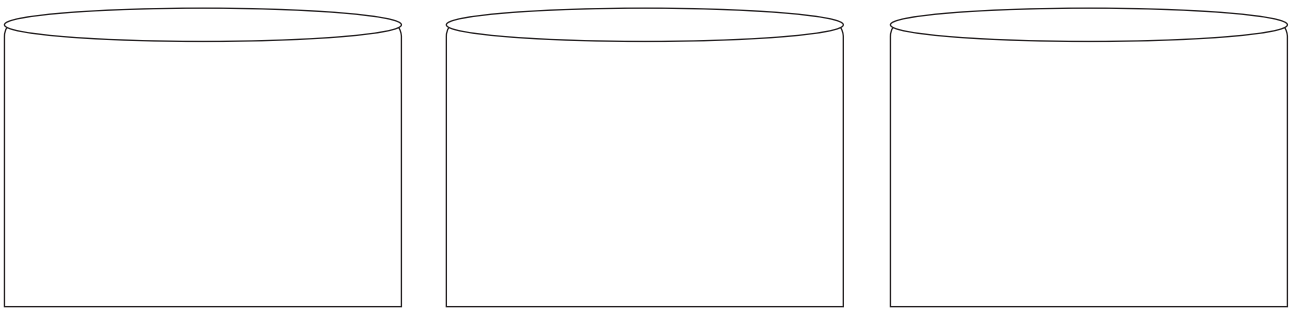
Importante

El azul bromotimol es una sustancia que cambia de color azul a amarillo cuando detecta la presencia de CO_2 en el agua.

Materiales

- ✓ tres tubos de ensayo
- ✓ dos plantas acuáticas (elodeas)
- ✓ azul de bromotimol
- ✓ bombilla
- ✓ papel *film*
- ✓ cinta adhesiva
- ✓ trozo de cartulina negra

Paso 6. Dibujen los resultados observados.



Tubo A | Tubo B | Tubo C

Nombre:

Analizo y explico

Completen la tabla y luego respondan las preguntas.

	Tubo A	Tubo B	Tubo C
¿Cambió de color el azul bromotimol al burbujear?			
Al cabo de dos horas, ¿cuál era el color del tubo?			

1. ¿Pudieron detectar la presencia de CO_2 en los tubos A y B cuando burbujearon?

2. ¿De dónde proviene el CO_2 que burbujeó en los tubos A y B?

3. ¿Cuál es la función del tubo C en el experimento?

4. ¿Qué cambios observaron en los tubos A y B después de las dos horas de realizada la experimentación?

5. ¿Qué función cumple la elodea en este experimento?

6. ¿Qué papel cumple la cartulina en este experimento?

7. ¿Cuál es la diferencia entre lo sucedido en el tubo A y el tubo B?, ¿a qué creen que se debe?

8. ¿Qué pueden concluir a partir de los resultados obtenidos?

Actividad complementaria 15: *Proyecto*

Objetivo: Reutilizar los desechos eliminados en la escuela para crear ecoladrillos.	**Actitud:** Manifestar conductas de cuidado y protección del medio ambiente.	**Tiempo estimado:** 2 meses.

Ecoladrillos: construyendo con desechos

Las botellas plásticas demoran más de 100 años en degradarse en el ambiente, siendo este material altamente tóxico para los organismos que conviven en un ecosistema. Sin embargo, dadas las características de este tipo de botellas, es posible reutilizarlas con el fin de reducir su impacto en el medio ambiente. Algunos arquitectos en la actualidad están utilizando los llamados ecoladrillos, botellas plásticas rellenas con material inorgánico para construir viviendas y espacios útiles, como invernaderos, bodegas, etc.



¿Qué vamos a aprender?

A fabricar ecoladrillos con el fin de reducir la cantidad de desechos que eliminamos diariamente en el colegio.

Planifiquemos el proyecto

Paso 1. El curso deberá dividirse en tres grupos de trabajo. A cada uno se le asignará una de las siguientes tareas:

- Investigar sobre ideas simples realizables con ecoladrillos para implementar en la escuela.
- Recolectar botellas de plástico del mismo tamaño (500 mL).
- Recolectar desechos inorgánicos no reciclables.

Es fundamental que, durante el desarrollo del proyecto, los grupos se encuentren en permanente comunicación con el fin de coordinar de mejor manera el trabajo en equipo.

Paso 2. Antes de continuar, realicen un plenario, mediado por su profesor o profesora, para llegar a acuerdos en relación con las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el objetivo de nuestro proyecto? ¿Qué queremos conseguir?
- ¿Qué materiales son necesarios para fabricar los ecoladrillos? ¿En qué condiciones deben estar las botellas plásticas y los desechos? ¿Qué materiales **No** se pueden incluir en estos ecoladrillos?
- ¿Qué conocimientos deberíamos tener antes de realizar nuestro proyecto?
- ¿A quiénes beneficia nuestro proyecto?
- ¿De quién necesitaremos ayuda para realizar las distintas tareas encomendadas?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizar nuestro proyecto?

Nombre:

Paso 3. Construyan una tabla en la que se definan y distribuyan las tareas que debe realizar cada grupo la próxima vez que se reúnan. Pueden utilizar una tabla como la siguiente:

Nombre del grupo	Tarea asignada	Plazo para la realización de la tarea



Paso 4. El grupo al cual se le asignó la tarea de investigación sobre las construcciones que se pueden realizar con ecoladrillos deberá compartir la información recopilada con el curso. Tendrán que decidir cuál de las construcciones se relaciona más con las necesidades del curso o la escuela, además de evaluar la posibilidad real de llevar a cabo dicha actividad.

¿Cómo fabricar un ecoladrillo?

1. Lavar y secar una botella de plástico de 500 mL. Debes sacar la etiqueta y guardar la tapa.
2. Introduce en las botellas residuos de plástico, papel aluminio, papeles o cartones no reciclables.
3. Limpia muy bien los residuos que utilices. No ocupes pilas ni material orgánico.
4. Ayudado de algún objeto largo, como un lápiz, aplasta el material dentro de ella, sin dejar espacios vacíos. Tu ecoladrillo debe quedar duro como una piedra. Puedes pisarlo para verificar que no se hundan las paredes de la botella.
5. Al finalizar, cierra tu ecoladrillo con su tapa.

Paso 5. Fabriquen los ecoladrillos en conjunto con su profesor o profesora utilizando los materiales que han sido seleccionados para ello.

Paso 6. Transcurrido aproximadamente un mes, tiempo suficiente para finalizar la tarea de rellenar las botellas de plástico, pueden comenzar la construcción del espacio que decidieron en el *Paso 4*. Los materiales adicionales que se requieran para dicha construcción pueden ser recolectados a través de actividades como rifas, bingos, etcétera.

Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su proyecto a la comunidad. Pueden organizar una inauguración del espacio que han creado con el fin de que todos los estudiantes del establecimiento se motiven a realizar esta actividad. Antes de dar por finalizado el proyecto, es importante evaluar el trabajo. Para ello, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Participé del trabajo en equipo aportando ideas a la tarea?
- ¿Todos los trabajos individuales los entregué dentro de los plazos estipulados?
- Cuando se fabricaron los ecoladrillos, ¿con qué contribuí?
- ¿Participé activamente de la construcción del espacio destinado para el curso o la escuela?
- ¿Utilicé estos conocimientos sobre reutilización de plástico en mi hogar?, ¿de qué forma?

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en la *Lección 1*.

Indicador de evaluación	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Analizar distintos montajes experimentales y determinar cuál de ellos se relaciona con la ausencia de dióxido de carbono.	Seleccionan correctamente el montaje experimental y fundamentan su elección.	Seleccionan incorrectamente el montaje experimental, pese a que fundamentan correctamente su elección; o bien seleccionan correctamente el montaje pero cometen errores en la fundamentación.	Comenten errores al seleccionar el montaje experimental y al fundamentar su elección.
Formular una hipótesis y planificar una actividad experimental relacionada con la pregunta de investigación dada.	Formulan una hipótesis correctamente en relación con la pregunta de investigación y su diseño experimental es apropiado.	Formulan correctamente la hipótesis en relación con la pregunta de investigación, pero su diseño experimental presenta errores; o bien formulan incorrectamente la hipótesis en relación con la pregunta de investigación, pero su diseño experimental es correcto.	Formulan una hipótesis que no tiene relación con la pregunta de investigación y su diseño experimental no es apropiado.
Sintetizar las principales ideas de la fotosíntesis.	Sintetizan las principales ideas de la fotosíntesis mencionando los organismos que la realizan, los requerimientos, el tipo de energía y los productos del proceso.	Sintetizan solo algunas de las principales ideas de la fotosíntesis mencionando dos o tres de ellas.	Sintetizan una o ninguna de las principales ideas de la fotosíntesis.

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en la *Lección 2*.

Indicador de evaluación	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Identificar la función de los distintos niveles tróficos prediciendo las consecuencias de la alteración en los ecosistemas.	Identifican la función de los organismos productores y consumidores en la red trófica prediciendo correctamente las consecuencias de la desaparición o la introducción de una especie.	Identifican la función de los organismos productores y consumidores en la red trófica prediciendo incorrectamente las consecuencias de la desaparición o la introducción de una especie; o bien identifican incorrectamente la función de los organismos productores y consumidores en la red trófica, pero predicen correctamente las consecuencias de la desaparición o la introducción de una especie.	No identifican la función de los organismos productores y consumidores en la red trófica y predicen incorrectamente las consecuencias de la desaparición o la introducción de una especie.
Representar una trama trófica considerando las relaciones alimentarias que se establecen entre los seres vivos.	Representan la trama trófica a través de un diagrama que representa correctamente las relaciones alimentarias establecidas entre productores, consumidores primarios, secundarios y terciarios.	Representan la trama trófica a través de un diagrama que contiene algunos errores en las relaciones alimentarias establecidas entre productores, consumidores primarios, secundarios y terciarios.	No representan la trama trófica a través de un diagrama ni establecen las relaciones alimentarias establecidas entre productores, consumidores primarios, secundarios y terciarios.
Formular preguntas relacionadas con la investigación propuesta.	Formulan correctamente 4 preguntas relacionadas con el tema de investigación.	Formulan correctamente 2 o 3 preguntas relacionadas con el tema de investigación.	Formulan correctamente una o ninguna pregunta relacionada con el tema de investigación.

Instrumento de evaluación para el Taller de ciencias

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en el *Taller de ciencias*.

	Indicador	Sí	No
Aspectos procedimentales	¿Identifiqué las variables implicadas en la situación experimental?		
	¿Formulé una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación?		
	¿Registré los resultados de la actividad experimental a partir de un gráfico de barras?		
	¿Comprendí la relación que hay entre el crecimiento de una planta y los requerimientos necesarios para el proceso de fotosíntesis?		
Aspectos actitudinales	¿Respeté las opiniones de mis compañeros y compañeras?		
	¿Participé activamente de las discusiones que surgieron al momento de analizar los resultados?		
	¿Expresé mi opinión de manera clara y respetuosa?		
	¿Cumplí con las tareas que me fueron encomendadas?		

Instrumento de evaluación del Proyecto

Se sugiere utilizar este instrumento de evaluación con el fin de que los estudiantes autoevalúen su desempeño a lo largo de la ejecución del *Proyecto* desde el punto de vista actitudinal.

Evaluando mi propio desempeño							
Para cada una de las frases, encierra en una circunferencia el número que mejor represente tu grado de acuerdo con cada enunciado.							
	Bajo			Medio		Alto	
¿Participé activamente en las tareas planteadas al comienzo del proyecto investigando y recolectando materiales?	1	2	3	4	5	6	7
¿Expresé mi opinión durante el plenario mediado por el profesor respetando los turnos de habla y aportando nuevas ideas?	1	2	3	4	5	6	7
¿Entregué a tiempo las tareas que me fueron encomendadas?	1	2	3	4	5	6	7
¿Participé activamente en la elaboración de los ecoladrillos?	1	2	3	4	5	6	7
¿Tomé en cuenta las ideas y opiniones de mis compañeros y compañeras a lo largo de la ejecución del proyecto?	1	2	3	4	5	6	7
¿Participé en la comunicación de los resultados del proyecto trabajando en conjunto con mis compañeros y compañeras?	1	2	3	4	5	6	7

Descripción de los grados de acuerdo:
Bajo (entre 1 y 3): Me identifico poco con el enunciado propuesto.
Medio (entre 4 y 5): Me identifico medianamente con el enunciado propuesto.
Alto (entre 6 y 7): Me identifico completamente con el enunciado propuesto.

Evaluación de la unidad

Lee atentamente las siguientes preguntas y marca con una ✗ la alternativa correcta.

1. ¿En cuál de las opciones solo hay organismos heterótrofos?
   - **A.** Los peces, los árboles y las algas.
   - **B.** Los hongos, las algas y los insectos.
   - **C.** Los hongos, los árboles y los peces.
   - **D.** Los peces, los hongos y los insectos.

2. ¿Cuál de los siguientes organismos libera oxígeno al ambiente?
   - **A.** Los hongos.
   - **B.** Los árboles.
   - **C.** Los insectos.
   - **D.** Los seres humanos.

3. ¿Cuál es la fuente de energía que utilizan las plantas y las algas para realizar fotosíntesis?
   - **A.** Sol.
   - **B.** Agua.
   - **C.** Sales minerales.
   - **D.** Dióxido de carbono.

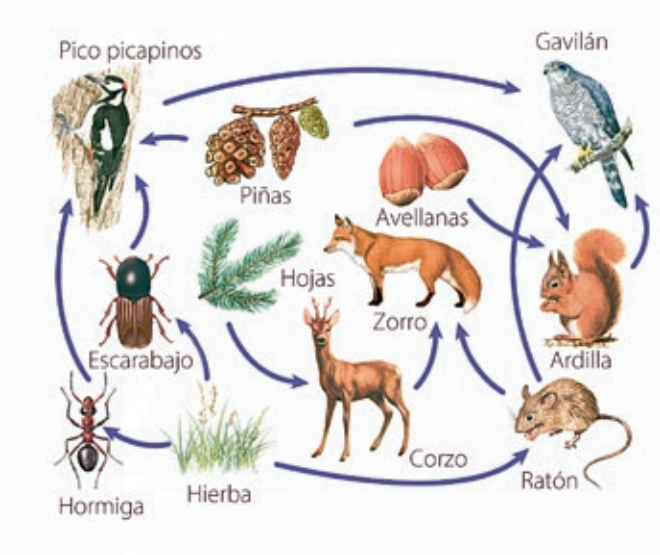
4. ¿Qué ocurriría con una planta si se le cortaran todas las hojas?
   - **A.** Sería incapaz de captar agua del ambiente, por lo que no podría realizar fotosíntesis.
   - **B.** Sería incapaz de captar nutrientes del ambiente, por lo que no podría realizar fotosíntesis.
   - **C.** Sería incapaz de captar luz del ambiente, por lo que no podría realizar fotosíntesis.
   - **D.** Sería incapaz de captar oxígeno del ambiente, por lo que no podría realizar fotosíntesis.

5. De las siguientes alternativas, ¿cuáles componentes son requeridos para que una planta realice fotosíntesis?
   - **A.** Oxígeno, luz y agua.
   - **B.** Dióxido de carbono, luz y agua.
   - **C.** Agua, oxígeno, dióxido de carbono.
   - **D.** Glucosa, dióxido de carbono, agua y luz.

6. ¿Cuál de todas estas funciones cumplen los descomponedores en el ambiente?
   - **A.** Reciclan la materia orgánica.
   - **B.** Producen alimento para otras especies.
   - **C.** Absorben sustancias tóxicas del ambiente.
   - **D.** Eliminan los desechos del medio ambiente.

Nombre:

Observa la red trófica que se presenta a continuación. Luego, responde las preguntas 7, 8 y 9.



7. ¿Qué pasaría si los productores desaparecieran de esta red trófica?

A. Los carnívoros tendrían que cambiar su dieta.
B. Los consumidores de la red trófica no podrían sobrevivir.
C. Los omnívoros se podrían alimentar solo de otros animales.
D. Los herbívoros ya no tendrían comida para alimentarse y morirían.

8. ¿Qué sucedería con la población de zorros si los corzos desaparecieran?

A. La población de zorros disminuiría.
B. La población de zorros se extinguiría.
C. La población de zorros cambiaría su dieta y consumiría gavilanes.
D. La población de zorros cambiaría su dieta y consumiría vegetales.

9. ¿Qué sucedería con la población de ardillas si desaparecen los gavilanes?

A. La población de ardillas disminuiría.
B. La población de ardillas aumentaría.
C. La población de ardillas se extinguiría.
D. La población de ardillas cambiaría su dieta.

10. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una alteración provocada por el ser humano en el ecosistema?

A. Sismo.
B. Sequía.
C. Inundación.
D. Contaminación de las aguas.

11. Lee la siguiente situación y responde las preguntas planteadas.



Se coloca una rata en el interior de una campana hermética con una planta, tal como se representa en la figura.

a. ¿Qué componente libera la planta que aporta a la supervivencia de la rata?

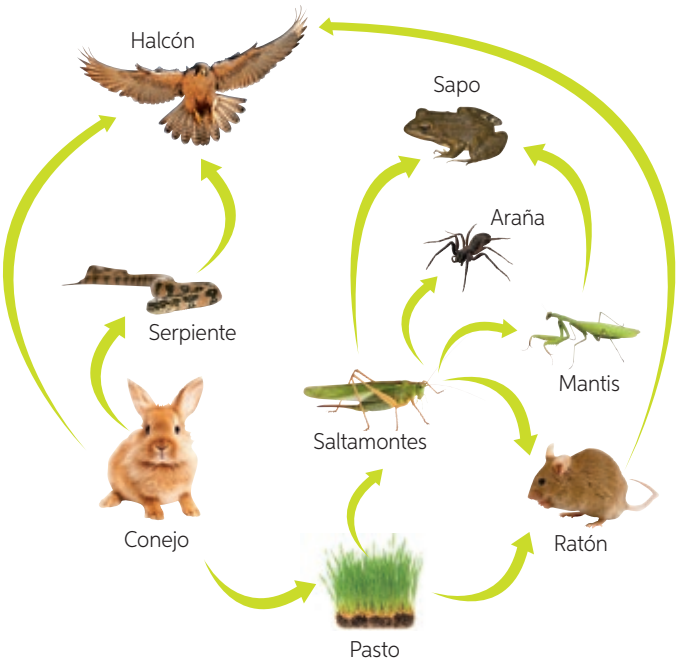
b. ¿De dónde proviene el dióxido de carbono que ingresa a la planta?

c. ¿Qué podría ocurrirle a la rata si no estuviese la planta y permaneciera al interior de la campana durante largas horas?, ¿por qué?

d. Transcurridas varias horas, ¿qué pasaría con la planta si la rata no estuviese dentro de la campana? Explica.

12. Observa la siguiente red trófica y luego responde.

- ¿Qué podría pasar con los consumidores terciarios en la red si el número de consumidores secundarios decrece drásticamente?



13. Propongan tres actividades humanas que alteran el equilibrio ecológico y tres medidas de prevención.

Actividades que alteran el equilibrio ecológico	Medidas de prevención

14. Observa el siguiente gráfico sobre la contaminación en la Región Metropolitana. Luego, responde las preguntas.

Factores que influyen en la contaminación del aire en la Región Metropolitana



Fuente: http://dii.uchile.cl/progea/publicaciones/cont%20aire%20stgo.pdf

a. Según el gráfico, ¿cuál es el principal factor contaminante del ambiente en la Región Metropolitana?

_____

_____

b. Imagina que eres parte del Ministerio del Medio Ambiente en Chile, ¿qué medidas recomendarías para disminuir el impacto de este factor contaminante?

_____

_____

Solucionario del Texto del estudiante

Página 68

- Es un ejemplo de alteración de un ecosistema ya que los castores son especies introducidas en esta zona. Estos animales comenzaron a utilizar recursos naturales desplazando a otras especies nativas de la zona. Es un ejemplo de alteración de un ecosistema ya que si los castores se reproducen sin control, debido a que no cuentan con un depredador natural, esto provocará que la población de árboles disminuya.
- Sí, ya que está relacionado con alteraciones en el ecosistema a causa de la introducción de especies exóticas.
- Incluiría más detalles sobre cómo el visón afecta a otras especies de la zona o sobre el impacto en el medio ambiente.
- Los estudiantes podrían responder: me gustaría escribir una noticia sobre cómo un grupo de investigadores logró solucionar este problema de la invasión de los castores, o bien, me gustaría escribir una noticia sobre una campaña para evitar la introducción de nuevas especies exóticas en la misma zona.

Página 69

- Los herbívoros de este ecosistema sufrirían las consecuencias de la escasez de alimento y disminuiría su población.
  Esta situación afectaría a todo el ecosistema ya que los seres vivos como las plantas son la base de las cadenas alimentarias.
- Estos organismos al no tener alimento no podrían realizar sus funciones vitales y morirían.
- Las especies exóticas desplazan a las nativas, ya que comúnmente no poseen depredadores naturales y se reproducen sin control. Por su parte, la contaminación daña las condiciones del hábitat en que se desenvuelven dichas especies, provocando una disminución en las poblaciones de organismos.

Páginas 78 y 79 Taller de ciencias

Planteo una pregunta de investigación

- Variable dependiente: Crecimiento de la planta.
  Variable independiente: Componentes de la fotosíntesis.

Formulo una hipótesis

- **Opción 1:** Las plantas no crecerán, pues no podrán realizar fotosíntesis debido a la ausencia de sus componentes.
- **Opción 2:** Las plantas morirán ya que no podrán realizar sus funciones vitales.

Analizo resultados y concluyo

1. Las plantas a las que se les privó de los componentes necesarios para llevar a cabo la fotosíntesis, no continuaron creciendo, adquirieron un color amarillento y sus hojas comenzaron a caer. La planta control creció normalmente, ya que no se le privó de ningún componente.
2. Las plantas requieren de luz, agua y oxígeno para llevar a cabo el proceso de fotosíntesis y de esta manera realizar sus funciones vitales. Es por esta razón, que al privarlas de alguno de estos componentes, se ve afectado su crecimiento.

Páginas 84 y 85 Integro lo que aprendí

1b. Se debe utilizar el diseño experimental número cuatro, ya que se priva a la planta de la absorción de dióxido de carbono a través de sus hojas. Así es posible evidenciar experimentalmente, cómo la ausencia de dióxido de carbono afecta al crecimiento de la planta.

Formular una hipótesis

2. **Opción 1:** La planta no podrá crecer ya que tendrá dificultades para captar la energía solar.
Opción 2: La planta no podrá crecer ya que tendrá dificultades para absorber el dióxido de carbono.

Planificar una actividad experimental

Hipótesis

Opción 1: Las plantas no crecerán, pues necesitan del proceso de fotosíntesis para fabricar sus nutrientes.
Opción 2: Las plantas no podrán liberar oxígeno al ambiente, pues no se realizará el proceso de fotosíntesis.

Materiales

Dos plantas y papel aluminio, etiquetas para rotular.

Diseño experimental

Paso 1. Etiquetar una planta con el nombre control y la otra experimental.

Paso 2. Cubrir todas las hojas de la planta experimental con papel de aluminio, cuidando taparlas completamente.

Paso 3. Exponer ambas plantas al sol, regándolas periódicamente cuando sea necesario.

Paso 4. Registrar observaciones en una tabla durante tres semanas.

Paso 5. Al cabo de 3 semanas, retirar el papel de aluminio y observar los resultados. Luego, registrar dichos resultados en la misma tabla.

3. Tres ejemplos de organismos que realicen fotosíntesis: algas, cianobacterias y helechos. ¿Cuáles son los requerimientos de este proceso? Luz, agua y dióxido de carbono. ¿Qué tipo de energía utilizan estos organismos y qué tipo de energía almacenan? Utilizan energía lumínica y la transforman en energía química. ¿Cuáles son los productos de este proceso? Oxígeno y glucosa.

Páginas 100 y 101 Integro lo que aprendí

1a. Se pueden formar cuatro cadenas tróficas a partir de esta trama.

Pasto → Saltamontes → Ratón → Águila.

Pasto → Hormiga → Ratón → Águila.

Pasto → Hormiga → Rana → Serpiente → Águila.

Pasto → Hormiga → Ratón → Serpiente → Águila.

1b. **Productores:** Pasto.
Consumidores primarios: saltamontes y hormiga. **Consumidores secundarios:** rana y ratón. **Consumidores terciarios:** serpiente y águila.

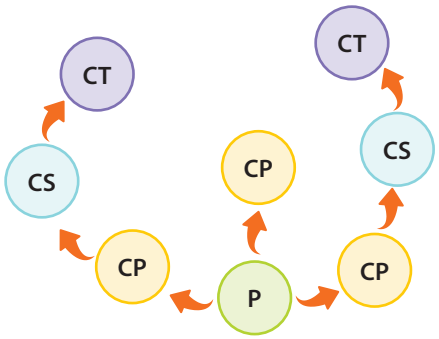
1c. Se pueden dibujar todos los organismos de la red trófica uniendo con una flecha a todos ellos con los descomponedores.

1d. El flujo de materia y energía de un nivel trófico a otro.

1e. La población de ranas disminuiría, porque ya no tendrían suficiente alimento disponible y comenzarían a competir por este. Por su parte, la población de saltamontes aumentaría, ya que no tendría competencia por el alimento disponible.

1f. El águila y la serpiente deberán competir por el alimento con esta especie introducida, lo que provocará una disminución de sus poblaciones. La población de ratones disminuiría, por lo que la población de saltamontes y hormigas aumentarían su población, disminuyendo la población de productores.

2a. Factor de prevención, ya que la actividad física es saludable y pasar tiempo con la familia mejora la comunicación entre sus integrantes.



3. ¿Qué efecto produce el contaminante en el medio ambiente? ¿Este contaminante perjudica a los seres vivos? ¿Qué medidas se han tomado para mitigar su impacto? ¿Se ha tenido registro del impacto de este contaminante en otras regiones del planeta?

Páginas 106 a la 109 Integro lo que aprendí

1a. **Opción 1:** ¿De qué manera es posible evidenciar el proceso de fotosíntesis llevado a cabo por los organismos autótrofos? Por medio de la experimentación, ¿se puede evidenciar la formación y liberación de oxígeno?

1b. **Opción 1:** La planta que tenga disponible luz, agua y dióxido de carbono podrá realizar el proceso de fotosíntesis. Si se expone a una planta a determinadas condiciones de luz, agua y dióxido de carbono se podrá evidenciar la formación y liberación de oxígeno.

1c. Puede utilizarse una tabla para registrar las observaciones.

1d. En los tubos A y B ya que al burbujear se proporciona dióxido de carbono.

1e. La elodea es un organismo fotosintético.

1f. Es el grupo control, en donde no habrá cambio de coloración en ningún momento de la actividad experimental, ya que no se burbujea y no se introduce elodea en su interior.

1g. Fotosíntesis y se obtiene como producto oxígeno y glucosa.

1h. En el tubo A, ya que al privar de luz a la planta no se produce fotosíntesis.

1j. Sí, ya que si las condiciones son las adecuadas y la planta puede acceder a todos los requerimientos de la fotosíntesis, puede realizar este proceso.

2a. **Primer nivel trófico:** encina, madreselva, jara y hierba.
Segundo nivel trófico: abeja, caracol, conejo, ratón de campo, saltamontes, zorro y lirón careto.
Tercer nivel trófico: cuervo, lechuza, zorro y serpiente bastarda.
Cuarto nivel trófico: zorro, lechuza.

2b. Los descomponedores.

2c. La población de saltamontes y caracoles disminuiría, ya que la población de cuervos ya dispondría de menos abejas para alimentarse.

2d. La población de ratones del campo disminuiría, ya que tanto la especie exótica como la lechuza serían sus depredadores.

3.
- Afectan a especies nativas, quitándoles territorio para vivir o los recursos disponibles para su supervivencia.
- Alteran los ecosistemas y los organismos que ahí viven, ya que se convierten en depredadores de ciertos organismos que pueden correr el riesgo de extinguirse.
- Pueden convertirse en una plaga al encontrar condiciones óptimas para desarrollarse alterando el equilibrio ecológico.

Solucionario de la Guía Didáctica del Docente

Páginas 69 a la 72 Evaluación de la unidad

1. D. **2.** B. **3.** A. **4.** C. **5.** B. **6.** A. **7.** D. **8.** A. **9.** B. **10.** D.

11a. Oxígeno.

11b. Del ratón.

11c. Podría morir por falta de oxígeno.

11d. La planta no podría realizar el proceso de fotosíntesis, por no disponer de suficiente dióxido de carbono.

11e. Su población disminuiría, ya que no tendrían suficiente alimento para consumir y comenzarían a competir con otros organismos.

13. **Actividades que alteran el equilibrio ecológico:** contaminación, desforestación e introducción de especies exóticas.
Medidas de prevención: establecer leyes que prohíban la emisión de gases producidos por las industrias. Plantar una mayor cantidad de árboles en las ciudades. Realizar investigaciones en las zonas donde se quiere realizar la introducción de una especie exótica para evaluar los posibles impactos en el ecosistema.

14a. Actividades industriales y transporte.

14b. Recomendaría utilizar vehículos que no emitan gases tóxicos al ambiente y prohibiría que las industrias eliminen desechos al medio ambiente sin una respectiva regulación.

2

Interacciones en los ecosistemas

La introducción de especies, ¿cómo afecta a nuestro ecosistema?

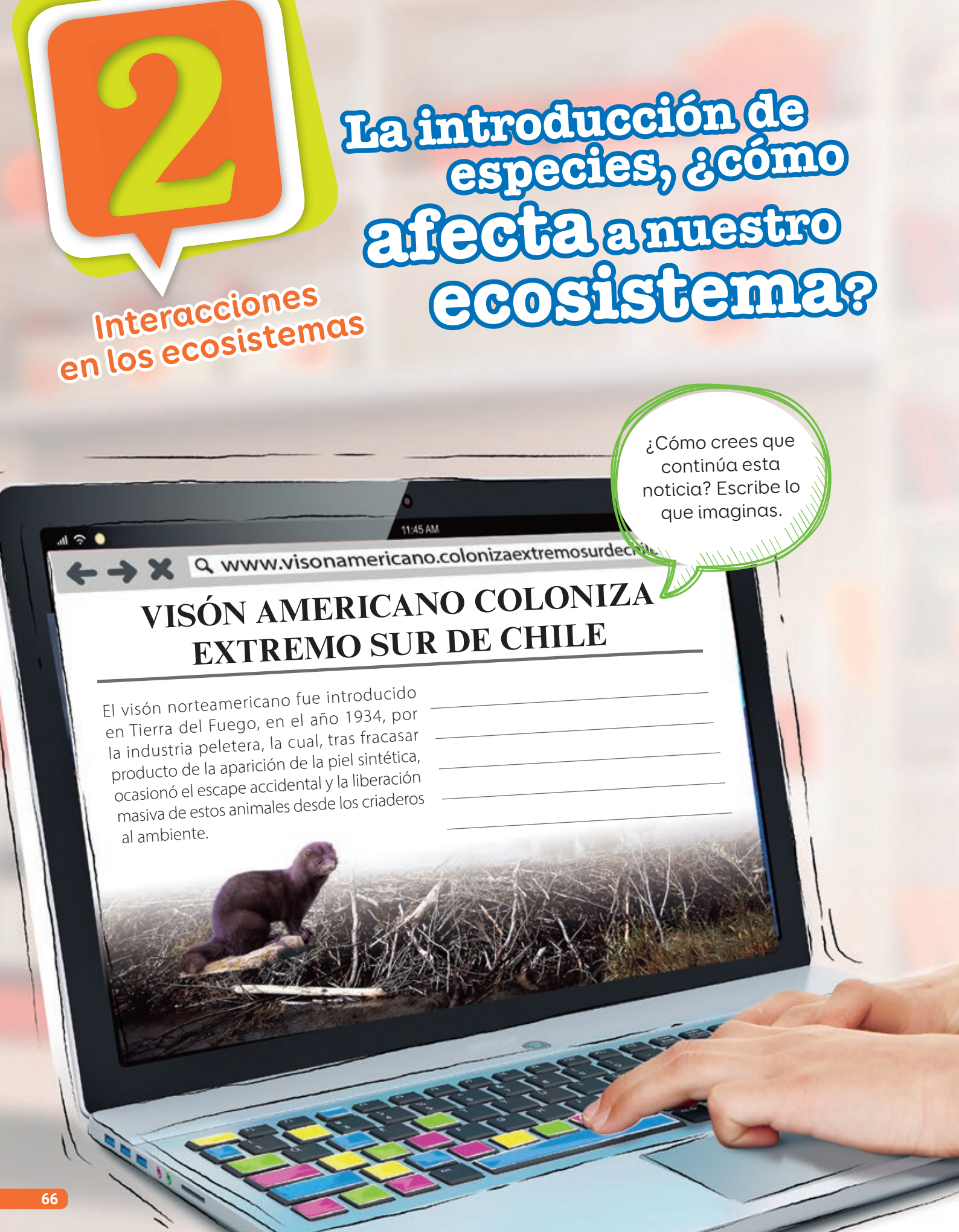
¿Cómo crees que continúa esta noticia? Escribe lo que imaginas.

11:45 AM

www.visonamericano.colonizaextremosurdechile

VISÓN AMERICANO COLONIZA EXTREMO SUR DE CHILE

El visón norteamericano fue introducido en Tierra del Fuego, en el año 1934, por la industria peletera, la cual, tras fracasar producto de la aparición de la piel sintética, ocasionó el escape accidental y la liberación masiva de estos animales desde los criaderos al ambiente.




¿Por qué la llegada del visón a un lugar distinto al de su origen podría dañar el medio ambiente?
Si la introducción de especies altera negativamente el ecosistema, ¿cómo se podría prevenir este tipo de intervenciones?

¿De qué manera la introducción de especies altera los ecosistemas?

Lee la noticia y luego responde las preguntas.



La invasión de los castores

En 1946, el castor de origen canadiense (*Castor canadiensis*) fue introducido en el sector argentino de Tierra del Fuego. Un total de 25 parejas de castores fueron liberadas cerca del lago Fagnano, desde donde los animales se dispersaron. Las condiciones del ambiente resultaron favorables para el castor y, dado que no tenía depredadores naturales, la población comenzó a aumentar sin control y pasó a territorio chileno.

En toda su zona de distribución, el castor ha causado cambios muy importantes en los ambientes donde se encuentra debido, principalmente, a sus hábitos de vida acuática y su forma y tipo de alimentación. Los castores construyen sus viviendas sumergidas en el agua y para su elaboración realizan diques con maderas de árboles que además utilizan para su propio consumo.

Fuente: Archivo editorial.



Wikimedia Commons

Explica por qué este es un ejemplo de un caso severo de alteración de un ecosistema natural y qué tipos de consecuencias crees que tiene para los seres vivos que allí habitan.

¿Existen coincidencias entre esta noticia y la que imaginaste para las **páginas 66** y **67**? ¿Por qué?

Si pudieras modificar la noticia que redactaste en las **páginas 66** y **67**, ¿qué elementos nuevos incluirías? ¿Cuáles eliminarías?

Imagina que en cinco años más te invitan a investigar sobre el castor: ¿qué noticia te gustaría escribir?



Formula una respuesta a la pregunta planteada por esta niña.

Si la clorofila es fundamental para que los organismos productores fabriquen su "alimento": ¿de qué manera esto podría afectar a los seres vivos que se alimentan de estos organismos?

¿De qué manera la introducción de especies exóticas y la contaminación alteran las cadenas tróficas presentes en los ecosistemas?

¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?

Te presentamos las principales metas, estrategias y propósitos de la unidad. Completa el esquema con una meta que te gustaría lograr a ti, las estrategias que emplearías para alcanzarla y el propósito de esta.

Metas

Identificar los requerimientos y productos de la fotosíntesis.

¿Cómo alcanzarla?

- Investigando.
- Experimentando.
- Elaborando esquemas.
- Trabajando en equipo.

¿Para qué alcanzarla?

Para comprender la importancia del proceso fotosintético en la sobrevivencia de los demás seres vivos.

Representar la transferencia de energía y materia por medio de cadenas y redes alimentarias, y analizar los efectos de las actividades humanas sobre estas.

¿Cómo alcanzarla?

- Investigando.
- Elaborando esquemas.
- Planificando actividades experimentales
- Experimentando.
- Realizando proyectos.

¿Para qué alcanzarla?

Para valorar la importancia de cuidar y proteger los ecosistemas.

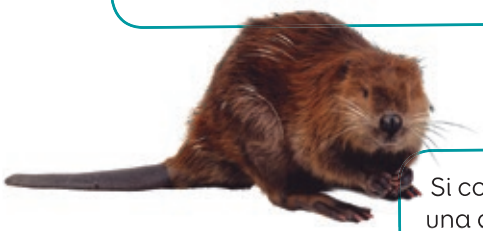
Mi meta

¿Cómo alcanzarla?

¿Para qué alcanzarla?

¿Qué aprendizajes de años anteriores crees que te ayudarían a comprender el proceso que realizan las plantas para fabricar su "alimento"?

¿Qué te gustaría aprender sobre las alteraciones que se producen en los ecosistemas producto de algunas actividades humanas?



Si como estrategia tuvieras que desarrollar una actividad experimental, ¿qué actitudes deberías manifestar para lograr resultados significativos?



Mi plan de trabajo

Recurso digital complementario

Elige una de las estrategias para tu meta propuesta en la **página 70** y diseña un plan de trabajo que te permita llevarla a cabo. Considera tres pasos en el desarrollo de la estrategia.

Estrategia

Paso 1

Paso 2

Paso 3

Lección 1

¿Qué es la fotosíntesis y qué organismos la realizan?

Propósito de la lección

Distinguir los mecanismos de nutrición de los seres vivos, evidenciar experimentalmente los componentes que necesitan los organismos fotosintetizadores para fabricar sus nutrientes y comprender la importancia de la fotosíntesis para todos los seres vivos.

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad

Llega la fotosíntesis artificial



Durante la CCXLI Reunión de la Sociedad Americana de Química, Daniel Nocera, químico del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), presentó junto con su equipo una **célula solar avanzada** que simula la fotosíntesis, proceso que las plantas verdes utilizan para convertir la luz solar y el agua en energía.

Esta hoja artificial resulta especialmente prometedora como una fuente económica de energía eléctrica. Su forma es la de una carta de juego de mesa, pero más delgada, y fabricada a partir de un chip de silicio. "Situado en un recipiente con 3,7 L de agua y recibiendo luz brillante del sol, el dispositivo podría producir energía suficiente como para abastecer una casa en un país en desarrollo con electricidad durante un día", dijo Nocera.

La nueva hoja de Nocera está hecha a partir de materiales de bajo costo ampliamente disponibles. Y en estudios de laboratorio, el investigador demostró que un prototipo de la hoja artificial podría funcionar de forma continua durante al menos 45 horas sin disminución de la actividad. En este momento la hoja artificial es aproximadamente 10 veces más eficiente en la realización de la fotosíntesis que una hoja natural.

Fuente: http://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/llega-la-fotosintesis-artificial (Adaptación).

¿Qué ventajas podría tener a nivel energético el uso de esta hoja artificial?

¿Crees que hace 100 años los científicos de la época podrían haber creado algo similar a la hoja artificial?

¿De qué manera esta tecnología contribuye al cuidado y protección del medio ambiente?

¿Qué recuerdas de la fotosíntesis? ¿Qué necesitan las plantas para llevar a cabo este proceso?

Lee nuevamente el propósito de la lección e imagina que eres un destacado científico. ¿Qué otro adelanto te gustaría inventar?

Organismos autótrofos y heterótrofos

Propósito del tema 1

Distinguir los mecanismos de nutrición de los seres vivos, a través de una actividad procedimental, y comprender en qué consiste el proceso de la fotosíntesis.

Piensa en los seres vivos que forman parte de la naturaleza. ¿Cuáles tienen la capacidad de fabricar sus propios nutrientes? ¿Qué crees que necesitan para hacerlo? ¿Por qué?

Todos los seres vivos necesitan de **materia y energía** para vivir, y los seres humanos no somos la excepción.

¿De dónde obtenemos esta materia y energía? Si piensas de qué te alimentas día a día, te darás cuenta de que todo lo que consumes se relaciona con seres vivos. Por ejemplo, los alimentos, como el pan, la leche, los huevos, las legumbres y las frutas, provienen de plantas y de animales. Es así, entonces, que los organismos dependemos de la interacción con otros seres vivos y con el ambiente para nutrirnos y crecer.

En la naturaleza los seres vivos pueden conseguir su alimento a través de dos mecanismos: fabricándolo u obteniéndolo de otro ser vivo.

Los seres vivos que fabrican su propio alimento se denominan **autótrofos** (de *auto*, uno mismo, y *trofo*, alimento). Algunos de estos organismos realizan un proceso conocido como fotosíntesis para producir glucosa, su alimento.

Los seres vivos que son incapaces de fabricar glucosa por sí solos y deben obtener su alimento de otros organismos se denominan **heterótrofos** (de *hetero*, distinto y *trofo*, alimento). Entre estos seres vivos encontramos a los animales, los hongos y microorganismos como las bacterias y los protozoos.

¿Cuáles son los organismos autótrofos?



▲ Plantas con flor



▲ Plantas sin flor: coníferas



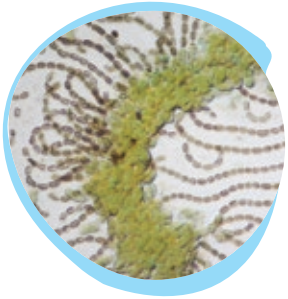
▲ Helechos



▲ Musgos



▲ Algas



▲ Cianobacterias

Dato curioso

Sabías que no todos los organismos autótrofos realizan fotosíntesis. Hay ciertos organismos que hasta hace poco eran considerados casi una curiosidad biológica. Son los llamados **quimioautótrofos**, que pueden ser muy abundantes e incluso son los únicos productores en algunos ecosistemas extremos, como los existentes en el fondo oceánico. Ellos fabrican su propio alimento, pero no utilizan la luz como fuente de energía.

¿Qué es la fotosíntesis?

La palabra **fotosíntesis** significa producir *(síntesis)* a través de la luz *(foto)*. Este proceso ocurre principalmente en las hojas de las plantas. Lo que hacen los organismos fotosintéticos es utilizar componentes del medio ambiente: luz, dióxido de carbono y agua para fabricar glucosa, sustancia rica en energía química. Este proceso es esencial para el desarrollo y sobrevivencia tanto del organismo fotosintetizador como de quienes se alimentan de él.

¿Cómo crees que los investigadores llegaron a explicar con claridad en qué consiste este importante proceso realizado por los organismos fotosintetizadores? Este hallazgo, al igual que muchos otros, es el resultado del aporte de distintos científicos que contribuyeron al conocimiento de este proceso. Te invitamos a conocer el primer experimento que sirvió para dilucidarlo.

¿Qué pregunta crees que intentó responder Van Helmont a partir de esta investigación? Escríbela en el espacio indicado. Luego, investiga sobre las motivaciones que llevaron a este científico a realizar esta investigación y contrástala con tu respuesta.

¿ ?

Antiguamente se pensaba que las plantas tomaban su alimento del suelo. **Jean Baptiste van Helmont** (1577-1644) realizó el experimento que se describe a continuación.



1 En una maceta colocó 90 kg de tierra secada previamente en un horno. Plantó en ella un pequeño sauce, cuya masa era de 2 kg.



2 Cubrió la parte superior de la maceta con una malla que solo permitía el ingreso de agua. La regó y observó el crecimiento del árbol. Al transcurrir cinco años, sacó el árbol de la maceta.



3 Midió su masa y constató que esta era de 76 kg. Después de secar la tierra, midió nuevamente la masa y esta solo había disminuido en 50 gramos. Es decir, mientras la planta había aumentado en 74 kg, la tierra se mantuvo prácticamente igual.



4 A partir de los resultados, Van Helmont le atribuyó al agua el crecimiento de la planta y no a la tierra.

Según lo que tú sabes de la fotosíntesis, ¿estás de acuerdo con las conclusiones de Van Helmont? ¿Por qué?

Actividad de estrategia

¿Cómo planificar una actividad experimental?

Planificar una actividad experimental consiste en elaborar planes o proyectos para la realización de una actividad experimental.

Antecedentes

Matías y Francisca, luego de analizar en clases el experimento realizado por Jean Baptiste van Helmont, se preguntaron de qué manera la ausencia de luz influye en el desarrollo y crecimiento de una planta. ¿Qué actividad experimental permitiría a estos estudiantes responder la interrogante? Ayúdalos a formularla a partir de los siguientes pasos.

Paso a paso

Paso 1 Identifica las variables de la pregunta de investigación.

A partir de los antecedentes, ¿qué variables deberían considerar estos estudiantes? Si no recuerdas lo que es una variable, revisa la *Actividad de estrategia* de la **páginas 23.**

Paso 2 Establece la relación entre las variables.

- ¿Qué pregunta de investigación te permite relacionar las variables indicadas en el *Paso 1*?
- Formula una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación.

Paso 3 Determina el diseño experimental de la investigación.

- ¿Qué materiales se necesitarían para ejecutar el experimento? Marca.

☐ Dos plantas ☐ Dos semillas ☐ Vasos

- Lee los pasos del procedimiento experimental y ordénalos, numerándolos, según el orden en que deberían ser ejecutados.

☐ Ubicar una de las plantas en una ventana, donde le llegue suficiente luz del sol. La otra, ubicarla en un armario, donde no reciba nada de luz, durante ocho semanas.

☐ Conseguir dos plantas del mismo tipo y similar tamaño.

☐ Observar y registrar los resultados.

☐ Mantener suficientemente húmeda la tierra de ambas plantas.

Ahora que ya estudiaste este tema, vuelve a responder la pregunta inicial de la **página 73**: ¿hay diferencias en tus respuestas?, ¿a qué crees que se debe?

Requerimientos y productos de la fotosíntesis

Propósito del tema 2

Reconocer, a través de actividades experimentales, los requerimientos de la fotosíntesis y los productos que se obtienen en este proceso, y comprender su importancia para los seres vivos.

Se dice que los bosques son los pulmones de nuestro planeta. ¿Por qué crees que se les denomina así?

Como ya estudiaste en años anteriores, para fabricar su "alimento", los organismos autótrofos fotosintéticos **requieren** de agua, luz y dióxido de carbono (CO_2), componentes que obtienen del medio. De este proceso obtienen como **productos**, glucosa y oxígeno (O_2), tal como se explica a continuación.

Glosario

clorofila: pigmento de color verde que está presente en los cloroplastos de las células vegetales.

savia bruta: líquido constituido por agua y sales minerales.

savia elaborada: líquido viscoso, rico en azúcares resultantes de la fotosíntesis.

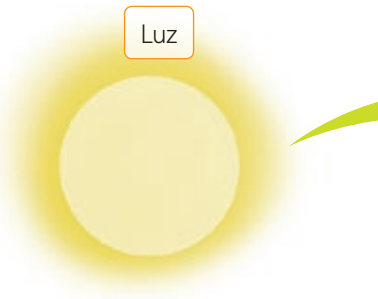
almidón: sustancia formada por varias unidades de glucosa.

Luz

La **luz** es un componente fundamental para que se lleve a cabo la fotosíntesis. Las células de las partes verdes de las plantas, hojas y tallo, tienen cloroplastos, estructuras de las células vegetales que poseen clorofila en su interior, un pigmento que permite captar la luz del sol.

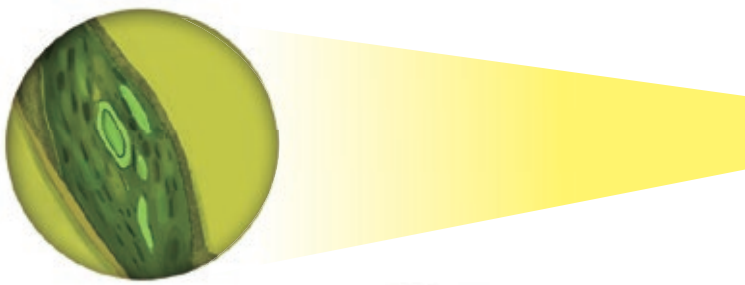
Con la luz que es captada en los cloroplastos de las partes verdes de la planta, el agua que ingresa a través de las raíces y el dióxido de carbono que entra por los estomas, la planta puede fabricar glucosa.

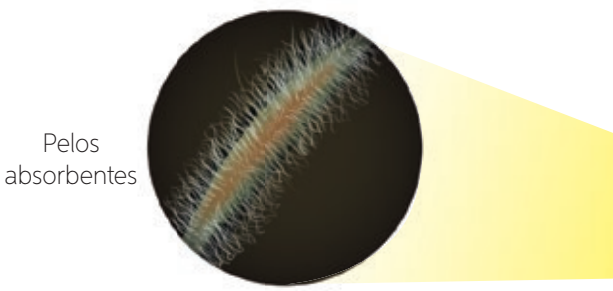
Es en la glucosa, entonces, donde queda finalmente almacenada la energía, en forma de energía química, que la planta utilizará para satisfacer sus necesidades vitales.



Agua

El **agua** es un nutriente indispensable para los seres vivos. Las plantas obtienen el agua a través de las raíces, estructuras especializadas que por medio de sus pelos absorbentes aumentan la capacidad de absorción de este nutriente. Junto con el agua, las plantas pueden obtener, además, **sales minerales** disueltas en ella, la denominada savia bruta, que será transportada hacia todas sus partes.





Oxígeno (O_2)

Durante el proceso de fotosíntesis, los organismos autótrofos liberan **oxígeno** como desecho. Este gas, producido al interior de cada una de las células que realizaron fotosíntesis, sale de la planta a través de los estomas para llegar a la atmósfera. La producción de oxígeno y su liberación es fundamental para la sobrevida de los organismos heterótrofos en el ecosistema. Gracias a las plantas y los demás organismos autótrofos existe la vida en el planeta tal como la conocemos.

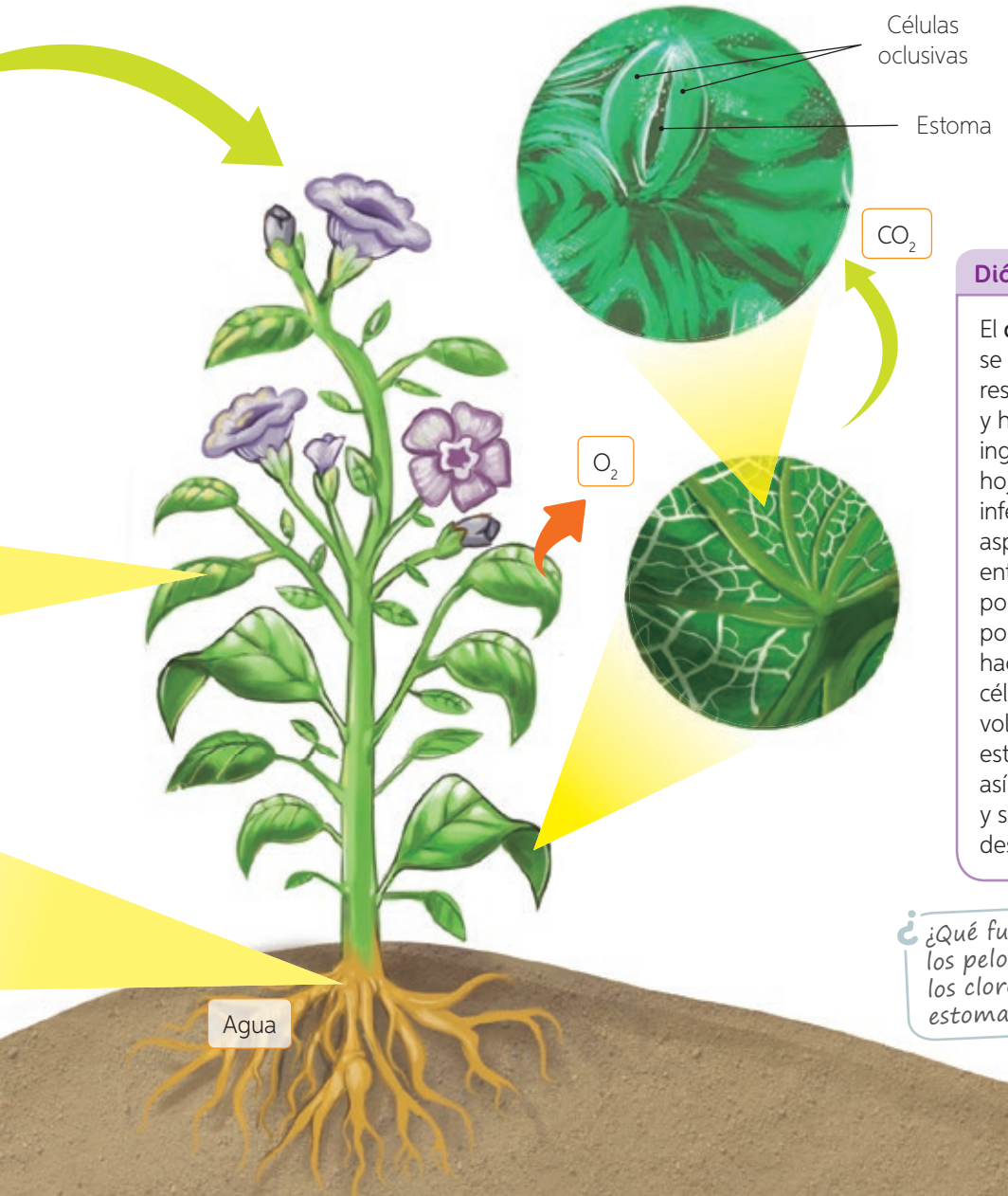
Es importante mencionar que los organismos autótrofos también necesitan oxígeno para poder sobrevivir, por lo tanto, parte de ese oxígeno producido es utilizado por las plantas para sus actividades vitales, ya que ellas también respiran.

Recurso digital complementario

Glucosa

La **glucosa** es el alimento de la planta y la materia prima que sirve para la formación de otras sustancias que esta necesita. La glucosa, formada en los cloroplastos de las hojas y tallos, es transportada a todas las células de la planta en la denominada **savia elaborada**, que viaja por los tallos.

La glucosa se almacena en la planta, en forma de **almidón**, principalmente en tallos y raíces, para que esta la pueda utilizar en el corto, mediano y largo plazo.



Dióxido de carbono (CO_2)

El **dióxido de carbono**, gas que se obtiene como desecho de la respiración de organismos autótrofos y heterótrofos, como nosotros, ingresa a la planta a través de sus hojas. Estas poseen en la cara inferior (envés) unas células de aspecto curvo, llamadas **oclusivas**, entre las cuales se forman unos poros llamados **estomas**. Por estos poros ingresa el dióxido de carbono hacia el interior de las hojas. Las células oclusivas modifican su volumen, lo que permite que el estoma se abra y se cierre, regulando así el ingreso de dióxido de carbono y salida de vapor de agua y oxígeno desde la planta.

¿Qué función cumplen los pelos absorbentes, los cloroplastos y los estomas?

Los requerimientos de la fotosíntesis



Observo

Valentina y Santiago, al observar las plantas de su jardín, se dieron cuenta de que algunas de ellas no estaban creciendo como ellos esperaban. Entonces, se preguntaron si las plantas tendrían o no todos los componentes que requieren para realizar fotosíntesis y, por lo tanto, para obtener su alimento, y si sería eso lo que estaba limitando su crecimiento.

Planteo una pregunta de investigación

Reúnanse en grupos de cuatro integrantes y analicen la siguiente pregunta que los guiará en el desarrollo de esta actividad.

¿Cómo se verá afectado el crecimiento de una planta al limitarle el acceso a los componentes que requiere para realizar fotosíntesis?

- ¿Cuáles son las variables? Pueden leer nuevamente la **página 23**.

Formulo una hipótesis

Escriban una hipótesis que relacione las variables.

Experimento

Considerando los materiales que se indican, planifiquen un diseño experimental que les permita dar respuesta a la pregunta de investigación planteada. Consideren los pasos aprendidos en la *Actividad de estrategia* de la **página 75**. Para orientarlos, y a modo de ayuda, a continuación se presentan los pasos que deberán realizar en la primera etapa de la actividad experimental.

Materiales

- ✓ 4 vasos plásticos
- ✓ tierra de hojas
- ✓ semillas de porotos
- ✓ huincha de medir
- ✓ bolsa con cierre hermético
- ✓ caja de cartón con tapa

Etapa 1

Paso 1 Una semana antes de realizar la experiencia, preparen la germinación de las plantas que van a utilizar.

Paso 2 Rotulen los vasos numerándolos del 1 al 4. Agreguen la misma cantidad de tierra y de semillas (3 o 4) a cada vaso y riéguenlas cuidadosamente hasta que salgan los primeros brotes. Midan, con la huincha, las alturas de los primeros brotes y regístrenlas como día 1. A partir de aquello, pueden comenzar a trabajar.

Objetivo:
Evidenciar qué ocurre con las plantas al limitar los componentes que requieren para la fotosíntesis.

Habilidades:
Planificar una actividad experimental.

Actitud:
Trabajar de manera responsable y colaborativa.

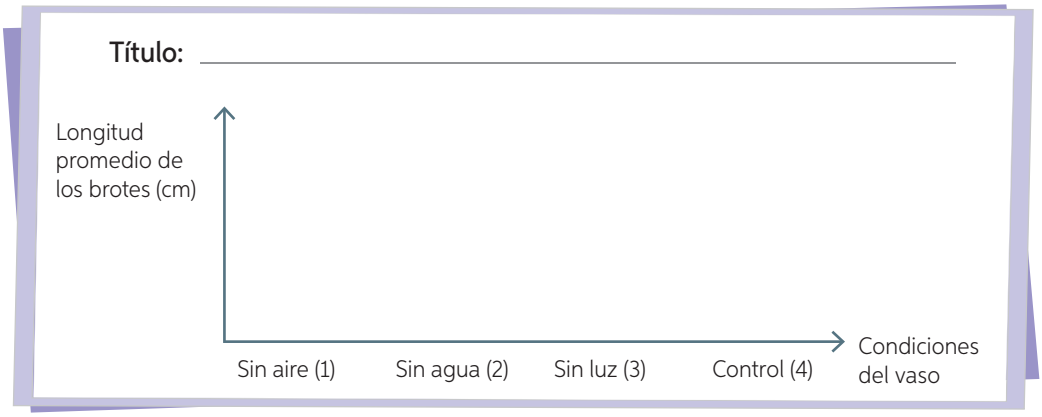
Tiempo:
Calendario
4 semanas

Etapa 2

Planifiquen un diseño que les permita evidenciar qué ocurre con el crecimiento de las plantas si se ven privadas de los componentes que requieren para realizar fotosíntesis (deben dejar una de las plantas como control). Finalmente, contrasten su diseño procedimental con el que indicará su profesor o profesora y ejecútenlo.

Registro resultados

Luego de una semana de observaciones y mediciones, construyan un gráfico de barras de la longitud promedio alcanzada por los brotes en cada uno de los vasos.



Analizo resultados y concluyo

1. ¿Cuáles fueron los resultados de su experimento? Utilicen la información del gráfico para responder.
2. ¿Qué conclusión pueden obtener del experimento y cómo se relaciona con la pregunta de investigación?

Evalúo y comunico

1. ¿Qué dificultades tuvieron en la planificación del procedimiento de la **etapa 2**? ¿Hubo diferencias con la propuesta de su profesor o profesora? ¿A qué creen que se deben?
2. ¿Qué ventajas tiene trabajar en equipo? ¿Hubieran obtenido los mismos resultados de haber trabajado de forma individual? ¿Por qué?
3. ¿Qué formato escogerían para dar a conocer sus resultados? Defínanlo.

Aplico

Selecciona uno de los componentes que requieren las plantas para realizar fotosíntesis y planifica una actividad experimental, distinta a la realizada en este taller, que te permita evidenciar el efecto que tiene la ausencia de dicho componente en el desarrollo de una planta. Recuerda señalar los materiales que necesitarás.

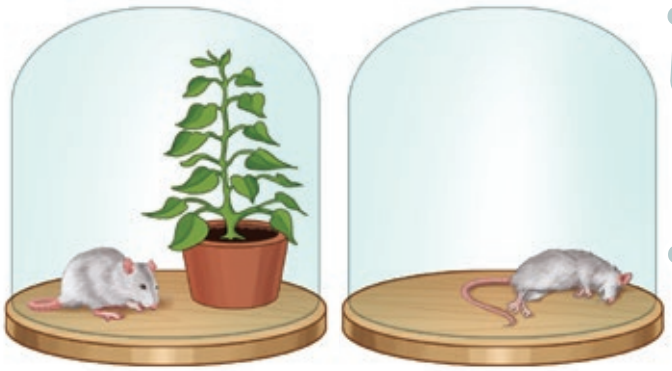
Importancia de la fotosíntesis para los seres vivos

Como ya estudiamos, producto de la fotosíntesis se obtiene oxígeno, gas fundamental para la mayoría de los seres vivos, quienes lo incorporan a su organismo a partir del proceso de **respiración**.

Analicemos el siguiente montaje experimental realizado por el químico inglés Joseph Priestley, que nos permitirá comprender de qué manera se relacionan la fotosíntesis y la respiración.

¿Qué compuesto libera el ratón en la respiración?

¿La ausencia de qué componente provoca que el ratón no sobreviva?



¿Qué producto de la fotosíntesis se libera al ambiente?

Si la planta dejara de realizar fotosíntesis, ¿qué les sucedería a la planta y al ratón?

A partir de los resultados, podemos inferir que el **oxígeno** (O_2) que liberan las plantas producto de la fotosíntesis es utilizado por el ratón y por la planta misma, quienes lo incorporan a su organismo a través de la respiración. En este proceso, a su vez, el ratón elimina **dióxido de carbono** (CO_2) al ambiente, gas que utiliza la planta en la fotosíntesis para producir glucosa, que constituye la fuente de energía necesaria para sus procesos vitales.

Te invitamos a representar la relación entre la **fotosíntesis** y la **respiración** en el formato que tú desees.

Conectando con...

Científicas chilenas

Karen Peña, ingeniera forestal, está dedicada a investigar de qué manera las plantas responden a las diferentes condiciones climáticas de nuestro planeta.

- Recopila información sobre alguna de las investigaciones realizadas por esta científica y luego explica la utilidad de su trabajo dada la situación medioambiental de nuestro planeta en la actualidad.

¿Qué opinas tú?

La contaminación atmosférica limita el crecimiento de muchas plantas, ya que la presencia de sustancias químicas altera sus funciones vitales. La disminución de organismos productores influye en la producción de oxígeno, lo que afecta el proceso de respiración de todos los organismos de la Tierra.

- ¿Qué medidas podrías implementar con tu curso para ayudar a mitigar la contaminación atmosférica?

Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** que el oxígeno es un producto de la fotosíntesis.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad experimental.

Paso 1 Coloquen una de las plantas de elodea en cada uno de los embudos. Luego, ubíquenlos al interior de los vasos con agua, tal como se representa en la figura.

Paso 2 Sobre la boquilla de ambos embudos, coloquen un tubo de ensayo lleno de agua. Eviten la formación de burbujas.

Paso 3 Coloquen uno de los recipientes a la luz y el otro déjenlo en total oscuridad. Después de 24 horas, observen ambos montajes. Su profesor o profesora acercará un fósforo encendido a la boca de cada tubo (si hay presencia de oxígeno, observarán que la llama se reaviva).



a. ¿Observaron presencia de burbujas?, ¿en qué tubo? ¿Con qué lo relacionan?
b. ¿Qué gas desprendió la planta?, ¿ocurrió en ambos montajes por igual?
c. ¿Por qué se ubicó uno de los montajes en la oscuridad?
d. ¿Cómo podrían relacionar el gas producido con lo que aprendieron de la fotosíntesis?

- ¿Qué ventajas tiene trabajar en equipo? ¿Qué dificultades se presentan?
- ¿Creen que se cumplió el **objetivo** planteado al inicio de la actividad? ¿Por qué?

Materiales

- ✓ dos vasos de precipitado grandes
- ✓ dos embudos de vidrio
- ✓ dos tubos de ensayo
- ✓ dos plantas de elodea

Precaución

Manténganse a una distancia prudente de su profesor o profesora al momento de que encienda el fósforo para evitar posibles quemaduras.

Contexto histórico

Jan Ingenhousz (1730-1799), fisiólogo y químico holandés. El descubrimiento del oxígeno,por parte de Joseph Priestley en 1774 motivó el interés en Ingenhousz por el estudio de la fotosíntesis. Fue así que, en el año 1779, mientras se hallaba analizando el efecto de la luz sobre el proceso fotosintético en plantas verdes acuáticas, descubrió que estas producen burbujas de oxígeno en presencia de luz.

- ¿De qué manera la información presentada demuestra que el conocimiento científico es de construcción colectiva?

Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** que el almidón es un producto de la fotosíntesis.

Materiales

- ✓ dos plantas de cardenal
- ✓ alcohol etílico
- ✓ lugol
- ✓ mechero o calentador
- ✓ vaso de precipitado
- ✓ papel de aluminio
- ✓ dos placas de Petri
- ✓ clips

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen la siguiente actividad experimental. Luego, respondan las preguntas propuestas.

Paso 1 Rotulen las macetas de las plantas, una como "control" y la otra como "experimental".

Paso 2 Corten cuadrados de papel aluminio y, con los clips, cubran algunas hojas de la planta experimental.

Paso 3 Coloquen ambas plantas bajo las mismas condiciones de luz, temperatura y agua.

Paso 4 Al cabo de cinco días, saquen la misma cantidad de hojas de la planta control y de la planta experimental.

Paso 5 Su profesor o profesora hervirá las hojas en un vaso de precipitado con alcohol etílico a baño maría hasta eliminar su coloración verde.

Paso 6 Eliminen el alcohol etílico y coloquen una hoja decolorada en cada placa de Petri.

Paso 7 Agreguen unas gotas de lugol sobre ambos tipos de hojas. Finalmente, observen la coloración que adquiere cada tipo de hoja.



Importante

El **lugol** es de color café, pero en presencia de almidón se torna morado.

a. ¿Qué color observan en las hojas de la planta control y en las de la planta experimental?

b. ¿Cuáles de las hojas tienen almidón y por qué?

c. ¿Qué relación pueden establecer entre la presencia de luz y la producción de almidón?

¿Fueron rigurosos y ordenados al momento de ejecutar los pasos del procedimiento? ¿Por qué?

¿Creen que hubieran obtenido los mismos resultados si no hubiesen respetado el orden de los pasos del procedimiento? ¿Por qué?

Precaución

Tengan cuidado al hervir las hojas en alcohol, para evitar posibles quemaduras.

¿Qué relación hay entre los productos que se obtienen del proceso de fotosíntesis y el que las plantas sean consideradas "pulmones" de nuestro planeta?

Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*



¿Recuerdas de qué trataba el adelanto tecnológico que te presentamos al inicio de la lección (**página 72**)?

Si no lo recuerdas, vuelve a leerlo y responde las preguntas planteadas. Luego, compáralas con las que diste en ese momento.

Reúnanse en parejas e imaginen que forman parte del equipo que descubrió la hoja artificial y deben entregar tres argumentos respecto de por qué este adelanto podría mitigar los problemas energéticos que enfrenta nuestro planeta. Investiguen en distintas fuentes de información para complementar su respuesta.

¿Qué y cómo aprendí?

Para cada uno de los temas tratados en la lección, evalúa si crees que alcanzaste el propósito señalado. En caso de que no lo hayas logrado, indica las razones de eso. En caso de que tu respuesta sea positiva, señala las estrategias que te permitieron alcanzar el objetivo.

	¿Lo alcancé? ¿Por qué?	*¿Qué estrategias utilicé?*
Tema 1 Distinguir los mecanismos de nutrición de los seres vivos, a través de una actividad procedimental, y comprender en qué consiste el proceso de la fotosíntesis.		
Tema 2 Reconocer, a través de actividades experimentales, los requerimientos de la fotosíntesis y los productos que se obtienen en este proceso, y comprender su importancia para los seres vivos.		

¿Pudiste poner a prueba el **Plan de trabajo** descrito en la **página 71**? Si no lo hiciste, revísalo y aplícalo en alguno de los temas estudiados en esta lección. Si lo estimas necesario, puedes hacer cambios o modificaciones en él.

¿Te sientes preparado para seguir avanzando en el estudio de la unidad? De no ser así, ¿qué deberías hacer?

Integro lo que aprendí

1 A continuación se te pide **analizar** una situación puntal. Guíate por los pasos y aplícalos cuando se te solicite analizar.

a. **Analiza** el montaje experimental y los resultados que representa la imagen. Luego, formula una conclusión a partir de los resultados.



Paso 1 **Identifica las partes importantes de la información.**

De la información representada en la imagen se debe analizar, en primer lugar, el montaje experimental diseñado para la situación y, posteriormente, los resultados obtenidos en cada una.

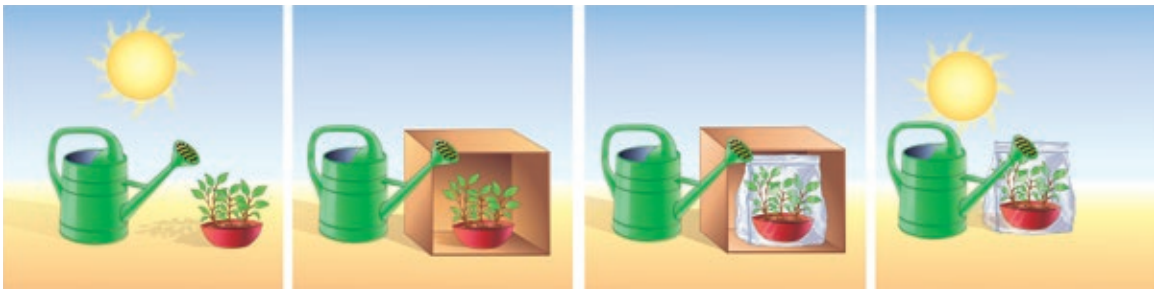
Paso 2 **Establece la relación que existe entre las partes identificadas.**

En la situación A se observa que, luego del tiempo indicado, los ratones permanecen vivos. En la situación B, luego de un tiempo los ratones están muertos. La única diferencia entre un montaje y otro es la ausencia y presencia de plantas.

Paso 3 **Establece la relación entre las partes y el todo.**

A partir de los resultados se puede inferir que en la situación A los ratones permanecen vivos ya que la planta, producto del proceso fotosintético que realiza, libera oxígeno al ambiente, gas imprescindible para los ratones.

b. **Analiza** los siguientes montajes experimentales y establece cuál de ellos debería utilizarse si se quisiera investigar de qué manera el CO_2 influye en la fotosíntesis. Fundamenta tu elección en el cuaderno.



Montaje 1 Montaje 2 Montaje 3 Montaje 4

2 Lee la siguiente pregunta de investigación. Luego, **formula una hipótesis** y **planifica una actividad experimental** en tu cuaderno que te permita dar respuesta a esta interrogante.

¿Qué ocurriría con el proceso de fotosíntesis si se cubren todas las hojas de una planta con papel aluminio?

3 Completa el siguiente esquema que te permitirá **sintetizar** las principales ideas de la fotosíntesis.

Menciona tres ejemplos de organismos que realicen fotosíntesis.

- _____
- _____
- _____

¿Cuáles son los requerimientos de este proceso?

- _____
- _____
- _____

Fotosíntesis

¿Qué tipo de energía utilizan estos organismos y qué tipo de energía almacenan?

- _____
- _____

¿Cuáles son los productos de este proceso?

- _____
- _____

- Vuelve a revisar tu respuesta en la *actividad 2* y verifica que consideraste todas las ideas referidas a la fotosíntesis.

¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

En la **pregunta b,** ¿pudiste aplicar los pasos destinados a enseñarte cómo analizar?

¿Cuál de las actitudes manifestadas a lo largo de la lección pusiste en práctica en estas dos páginas?

¿Aplicaste alguna de las estrategias aprendidas en la lección, al desarrollar estas actividades?

Lección
2

Flujo de materia y energía en los ecosistemas

Propósito de la lección

Representar los flujos de materia y energía en las cadenas y redes tróficas, analizar situaciones que alteran el equilibrio natural, proponer medidas preventivas y asumir compromisos personales que contribuyan al cuidado de medio ambiente.

CIENCIA en CHILE

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad

Biocarbón: una solución a la acumulación de desechos

Actualmente, un equipo de expertos trabaja en la creación de un producto que disminuya la emisión de CO_2 a la atmósfera. Este es conocido como **biocarbón**, y se obtiene a partir de la combustión de materia orgánica haciendo uso de residuos industriales forestales, vitivinícolas, entre otros. Este biocarbón se consigue mediante un proceso denominado carbonización hidrotermal. El proceso a través del cual se logra este producto es muy eficiente, ya que el 90 % de la materia orgánica que se combustiona se transforma en carbón.

Aplicaciones de esta tecnología

Averigua las aplicaciones del biocarbón. Señala tres.

- _____
- _____
- _____

¿Quiénes lo crearon?

Averigua acerca del grupo de investigadores que creó esta tecnología.

¿De qué manera esta tecnología contribuye con el cuidado del medio ambiente?

¿Qué otras tecnologías de las que tú conoces cumplen un papel similar al biocarbón?

Imagina que eres un científico: ¿qué tipo de tecnología crearías para reutilizar los desechos orgánicos de tu hogar y de las industrias?

Relaciones entre los seres vivos

Propósito del tema 1

Observar y representar, mediante esquemas, los flujos de materia y energía en las cadenas y redes tróficas.

Si el conejo se alimenta de pasto y además sirve de alimento para el halcón, ¿qué ocurriría si producto de un incendio desapareciera todo el pasto? ¿Se vería afectado de alguna forma el halcón? ¿Por qué?

Los seres vivos que viven en un mismo lugar no solo comparten el ambiente, sino que se encuentran estrechamente relacionados unos con otros y con el medio físico. Es así, por ejemplo, que si disminuye o se limita la fuente de alimento de un organismo, como en el caso del conejo (desaparición del pasto a causa del incendio), esto influirá indirectamente en el halcón, pese a que esta ave no se alimenta directamente del pasto. Es probable que al haber menos pasto, el número de conejos disminuya, por lo que los halcones tendrán menos alimento disponible y su población también podría disminuir.

¿Cómo fluye la materia y la energía en los ecosistemas?

Como ya estudiamos, la **fotosíntesis** es el proceso mediante el cual organismos autótrofos, como las plantas, las algas y algunas bacterias, captan la energía lumínica y la utilizan para producir nutrientes como la glucosa, en donde la energía proveniente de la luz queda almacenada en forma de **energía química**. Esta energía puede ser usada por los mismos autótrofos para sus funciones vitales y además por organismos heterótrofos. Son por lo tanto los autótrofos los que ingresan la energía a los ecosistemas y constituyen la base del flujo de materia y energía que circula entre los seres vivos. En resumen, podemos decir que la fotosíntesis es un proceso de transformación energética.

Fotosíntesis

Energía lumínica → Energía química (glucosa)

1 Todos los seres vivos de un ecosistema dependen de la materia y la energía provista por los autótrofos.

2 Los autótrofos que realizan fotosíntesis sintetizan, a partir de la energía lumínica, moléculas que almacenan en forma de energía química.



3 Esta energía almacenada puede ser empleada por los mismos autótrofos para realizar sus funciones vitales, como el crecimiento, la maduración y la reproducción.

4 La energía almacenada por los autótrofos también puede ser utilizada por organismos heterótrofos que se alimentan directamente de ellos, o de otros organismos que, a su vez, se alimentaron de autótrofos.

Organismos productores y consumidores

Como aprendiste en la *Lección 1*, según el tipo de nutrición los organismos pueden clasificarse en autótrofos y heterótrofos. Los **autótrofos**, por su parte, se conocen también con el nombre de **productores**, ya que a través de la fotosíntesis pueden producir su propio alimento. En tanto, los **heterótrofos** reciben el nombre de **consumidores**, ya que al ser incapaces de fabricar su propio alimento, deben obtenerlo por medio del consumo de otros organismos.

¿Todos los consumidores se alimentan del mismo tipo de organismos? No, y por lo mismo dependiendo del tipo de alimento que consumen se pueden clasificar en distintos grupos, tal como se presenta a continuación:

Carnívoros



Se alimentan de otros animales. Por ejemplo, la foca, el puma y el águila.

Herbívoros



Se alimentan de las plantas o partes de estas, como hojas y flores. El colibrí, el pudú y el ratón de campo son algunos ejemplos.

Omnívoros



Se alimentan de animales y plantas. Por ejemplo, el cerdo, la gallina y el oso pardo.

Descomponedores



Degradan los restos orgánicos de cadáveres de los productores y consumidores y obtienen sus nutrientes, retornando al medio sustancias esenciales para que las plantas realicen fotosíntesis. Las bacterias y los hongos son ejemplos de organismos descomponedores.

Carroñeros



Se alimentan de organismos muertos. Por ejemplo, el buitre y los cangrejos.

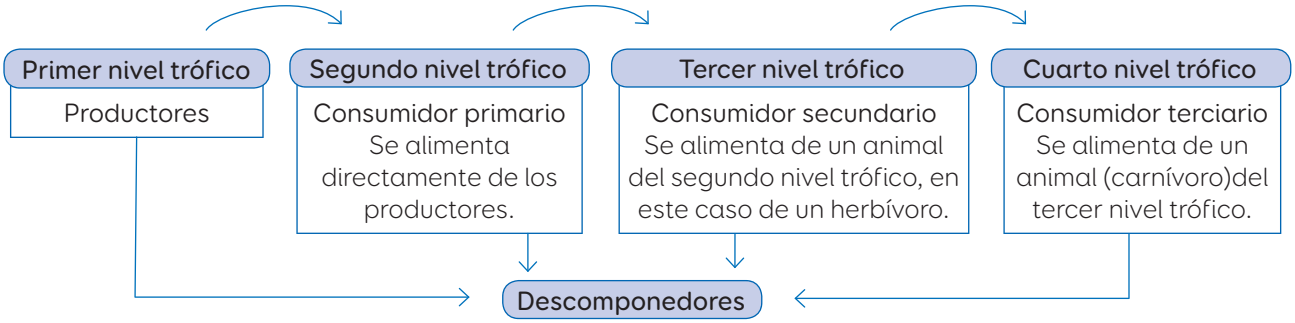
¿Y tú, ¿con qué tipo de consumidor te identificas?

Interacción entre productores y consumidores

Como ya estudiaste, los organismos autótrofos ingresan la energía a los ecosistemas. Pero ¿qué sucede después? En la naturaleza, los seres vivos interactúan unos con otros. Si uno observa las **relaciones alimentarias** que se generan entre ellos, es decir, quién se alimenta de quién, se puede establecer lo que se denomina **cadenas tróficas** o **alimentarias**, formadas por distintos **eslabones** o **niveles tróficos**. Veamos cuáles son:

Importante

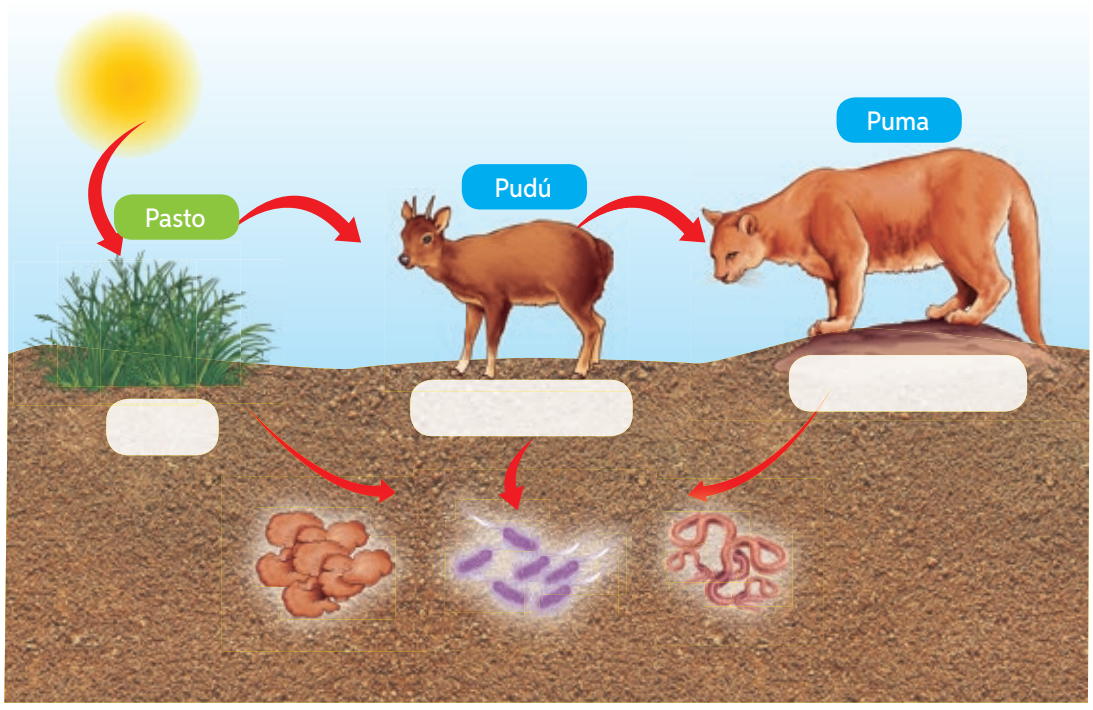
Para representar las cadenas alimentarias, se utilizan flechas que indican el sentido del flujo de la **materia** y **energía**.



Actividad

Objetivo: **Reconocer** los niveles tróficos en una cadena alimentaria.

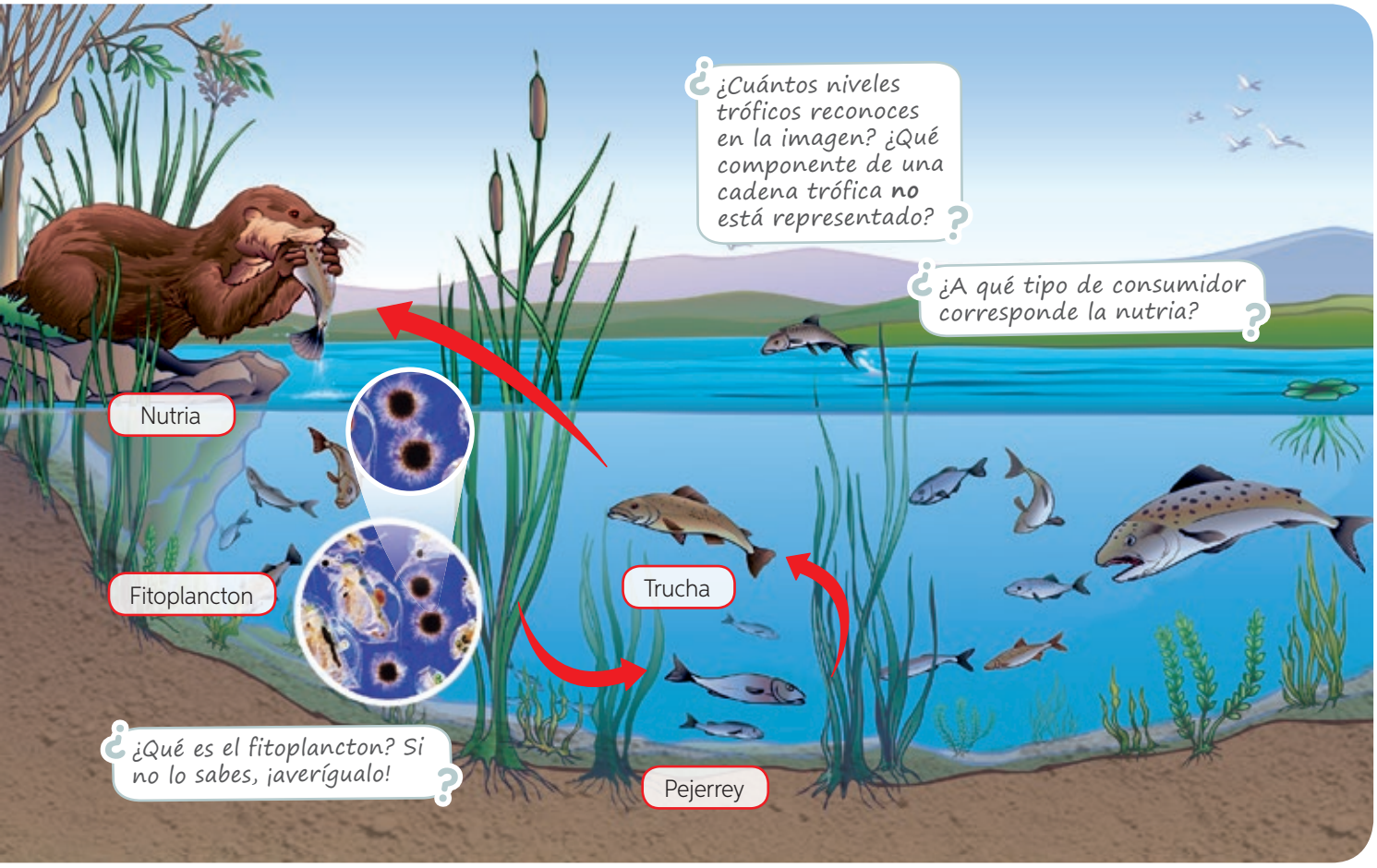
Observa la imagen y escribe el nombre según el nivel trófico que corresponda. En el caso de los consumidores, señala a qué tipo pertenece según su tipo de alimentación.



a. ¿Quiénes incorporan la energía del sol al ecosistema?

b. ¿Quiénes retornan la materia al ecosistema?

¿Por qué es importante cuidar y proteger a las plantas?



Cuando los animales herbívoros (consumidores primarios) se alimentan de las plantas, están ingiriendo materia y energía química proveniente de los productores. Lo mismo ocurre con los consumidores secundarios al alimentarse de los herbívoros, y así sucesivamente a través de toda la cadena. De esta forma se establece un **flujo** de materia en la naturaleza.

Es importante mencionar que el flujo de energía en los diferentes niveles o eslabones de la cadena no es del 100 %. En cada traspaso, de nivel a nivel, parte de esta energía se disipa como calor hacia el ambiente, ya que cada organismo pierde energía de esta forma a través de su cuerpo, por ejemplo, en el proceso de transpiración.

Dato curioso

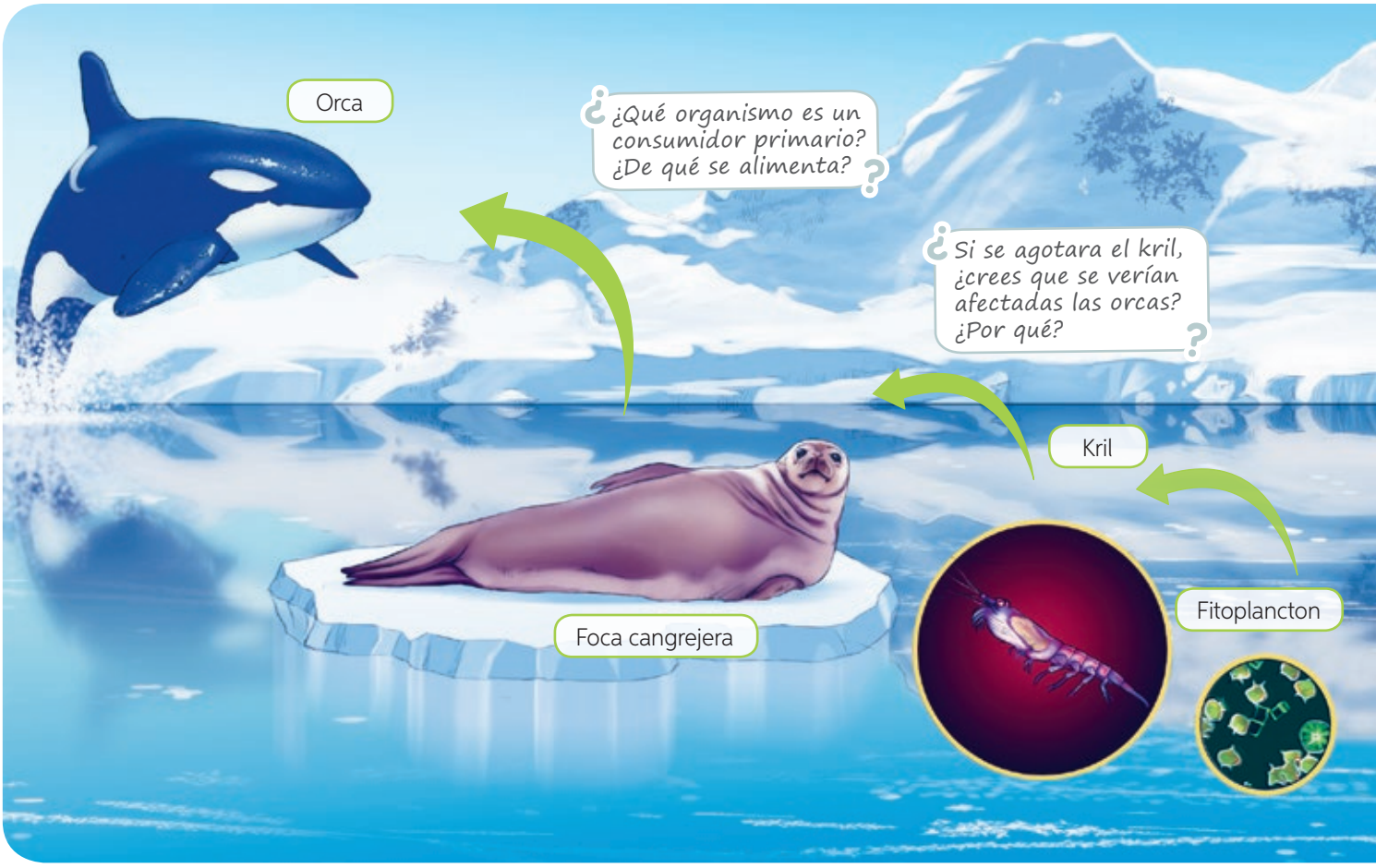
Las ballenas azules son enormes animales marinos que se encuentran en peligro de extinción. Estos organismos consumen grandes cantidades de kril, un pequeño crustáceo de aspecto similar al camarón. Paradójicamente, la desaparición de aproximadamente un 90 % de las ballenas azules produciría una disminución de las poblaciones de kril. La causa sería que los excrementos de las ballenas fertilizan el océano y le aportan el hierro necesario para el ciclo vital de estos pequeños crustáceos.

Conectando con...

Las TIC

Ingresa el código 16TN6B090A, en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl, y accede al documental que te permitirá conocer más sobre los ecosistemas marinos y las relaciones alimentarias que ahí se producen.

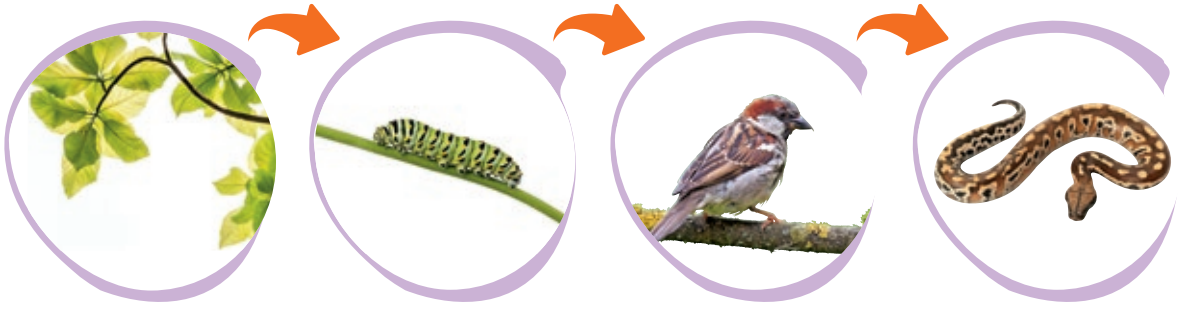
- Representa, a través de un esquema, las relaciones alimentarias que se establecen entre los seres vivos de este ecosistema.



Actividad

Objetivo: **Predecir** los efectos de la intervención humana en la cadenas tróficas.

Observa la cadena alimentaria y lee la situación planteada.

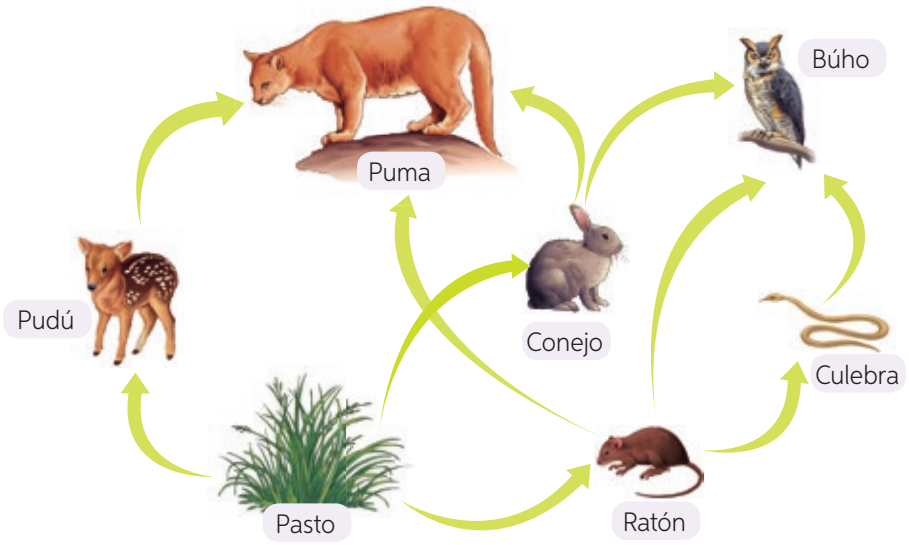


Imagina que en el ecosistema en el que habitan los organismos de esta cadena alimentaria se introduce una especie de ave exótica que se alimenta de lo mismo que el gorrión. ¿De qué manera la introducción de esta especie alteraría a los organismos de esta cadena? Explica.

Redes o tramas tróficas

Como podrás imaginar, la naturaleza es más compleja de lo que representamos en una cadena alimentaria, ya que en los ecosistemas las diferentes cadenas tróficas se superponen entre sí y comparten eslabones. Esto ocurre porque existen diferentes tipos de productores, y los consumidores se alimentan de más un tipo de organismo. Como resultado de ello se generan las llamadas **redes** o **tramas tróficas** o **alimentarias**.

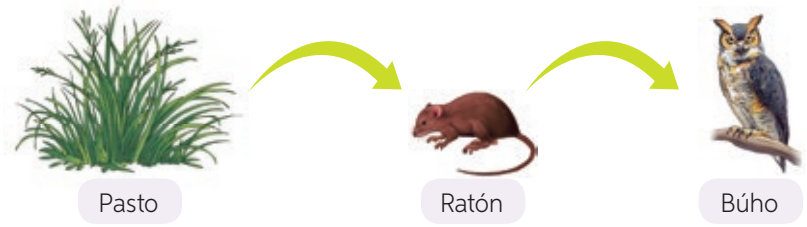
En estas redes un animal puede ocupar distintos niveles o eslabones tróficos según la cadena que se analice, como lo estudiaremos en el siguiente ejemplo.



¿Cuántas cadenas alimentarias distintas conforman esta trama trófica?

¿Qué ocurriría con la población de culebras si se introdujera un depredador que se alimenta del ratón?

Una de las cadenas tróficas está formada por el pasto, el ratón y el búho, tal como muestra la imagen:



¿Qué tipo de consumidor es el búho en este caso? ¿A qué nivel trófico corresponde?

En este ejemplo, el **búho** podría clasificarse como **consumidor secundario**. Sin embargo, en otra cadena de esta misma red, se podría clasificar como consumidor terciario. Observa nuevamente la red trófica e indentica la cadena en la que se evidencia esto y dibújala.

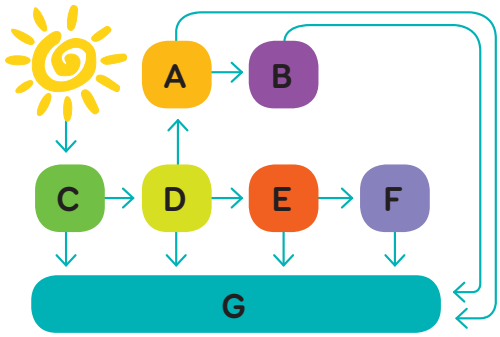
Los organismos de una trama trófica están tan relacionados entre ellos que un desequilibrio en el número de organismos de una población altera a todos los demás. En el ejemplo de la **página 92**, si el número de herbívoros (consumidores primarios) disminuyera, es decir, la población de pudúes, conejos y ratones, tendría un efecto en el número de carnívoros (consumidores secundarios y terciarios), es decir, la población de culebras, búhos y pumas también disminuiría, ya que no tendrían de qué alimentarse.

Si ocurre lo contrario, es decir, que la población de herbívoros aumentara, disminuiría la cantidad de productores. Como resultado de lo anterior, los herbívoros se quedarían sin alimento, lo cual también alteraría a las poblaciones de carnívoros. Si te das cuenta, todos están relacionados, de modo que las variaciones de una población pueden alterar el equilibrio de la trama completa.

Actividad

Objetivo: **Analizar**, en un esquema, las relaciones tróficas que se establecen entre los organismos.

Observa el siguiente esquema que representa una trama trófica y luego responde las preguntas que se plantean a continuación.



a. ¿Qué nivel trófico representa el casillero **A**? ¿Y el **F**?

b. ¿Qué organismos comparten el mismo nivel trófico y a cuál corresponde?

c. ¿En cuál de los casilleros se encuentran los descomponedores y por qué?

d. ¿Los organismos que se encuentran en el casillero **E** son autótrofos o heterótrofos? ¿Por qué?

e. ¿Qué población se vería principalmente afectada si se introdujera un animal que se alimenta de lo mismo que **D**?

¿Consideras adecuado estudiar las cadenas y las tramas tróficas a través de esquemas? ¿Facilitó o dificultó tu estudio? ¿Por qué?

Efectos de las actividades humanas sobre el equilibrio ecológico

Propósito del tema 2

Analizar situaciones que alteran el equilibrio natural y proponer medidas preventivas asumiendo compromisos personales.

Piensa en una actividad que realices frecuentemente. ¿Esta actividad impacta positiva o negativamente el ecosistema? ¿Por qué?

Los seres humanos, como todas las especies, necesitamos un espacio para vivir y desarrollarnos. El problema es que hemos modificado a tal punto la naturaleza con nuestras actividades que esto ha alterado el equilibrio de los ecosistemas y de las tramas tróficas. A continuación, estudiaremos algunas de ellas.

Contaminación e introducción de especies

Contaminación

Se entiende como **contaminación** ambiental la adición de sustancias que provocan daño directo o indirecto sobre un determinado componente natural, como el aire, el agua y el suelo Veamos los efectos de la actividad humana en el ambiente.



La contaminación del **aire** está dada principalmente por la liberación de gases, como el monóxido y el dióxido de carbono, que son producidos, principalmente, durante el desarrollo de los procesos industriales.



La contaminación del **suelo** se produce por problemas en la eliminación de sustancias. Nuestras actividades generan una gran cantidad de desechos, algunos de los cuales no se degradan fácilmente y son altamente tóxicos.



La contaminación del **agua** se produce por la adición de cualquier sustancia que impida que esta quede apta para su uso y su consumo, ya sea por personas, animales y plantas. Muchos desechos tanto de tipo industrial como doméstico llegan a las aguas y las contaminan.

Introducción de especies exóticas

Las **especies exóticas** han sido introducidas de forma accidental o voluntariamente a los ecosistemas como consecuencia de la actividad humana. Si estas especies encuentran las condiciones ambientales óptimas para desarrollarse, pueden reproducirse y convertirse en una plaga porque no poseen depredadores naturales que frenen su expansión, produciéndose un desequilibrio natural del sistema, ya que este nuevo componente no se regula como los demás. Al reproducirse sin control, las especies exóticas causan algunos desequilibrios ambientales en las cadenas y tramas tróficas. En nuestro país hay muchas especies exóticas que pueden resultar perjudiciales para el ambiente natural y han estado presentes por tanto tiempo que pensamos erróneamente que son parte de nuestras especies nativas. Veamos algunas de ellas y sus efectos en los ecosistemas.

¿Recuerdas la noticia presentada en la **página 68** sobre la introducción del castor. ¿Qué efecto ha tenido para el ecosistema la invasión de este roedor?

¿La introducción de especies siempre tiene efectos negativos sobre el ecosistema? ¿Por qué?



El **conejo** se alimenta de las raíces, tallos y hojas de las plantas nativas. Además, compite con otros herbívoros por el mismo alimento.



La **zarzamora** es una planta muy invasiva que cubre a las especies nativas, lo que les impide realizar fotosíntesis y termina por secarlas.



La **chaqueta amarilla** es una avispa carnívora que depreda insectos nativos, entre ellos las abejas, e inocula un veneno de muy alta toxicidad.

Deforestación, sobreexplotación y extinción de especies

Deforestación

Es un proceso en el que se talan grandes superficies de bosques naturales o plantaciones de árboles. Esta tala la realiza principalmente la industria maderera para la fabricación del papel y otros productos. También se lleva a cabo para el uso de suelo por parte de la industria agrícola, minera y ganadera. Talar árboles sin contar con un plan adecuado de reforestación provoca serios daños y desequilibrios en los ecosistemas. Si se erosiona o degrada el suelo de las plantaciones, se dificulta su posterior reutilización, ya que deja de ser fértil. En los bosques habitan muchos seres vivos, por lo tanto, al talar los árboles se daña a toda la biodiversidad que puebla en esos ecosistemas.



¿Qué efecto tiene para las redes tróficas la tala de los organismos productores? ¿Cómo se ven afectados los distintos eslabones?

Sobreexplotación y extinción de especies

Desde los inicios de la humanidad, los seres humanos se han alimentado de animales, utilizándolos como fuente de nutrientes, además de cazarlos para hacer uso de su piel y su grasa. Hoy en día, y a nivel mundial, la sobreexplotación ha tenido consecuencias negativas en grandes grupos de animales. En Chile, en lo que se refiere a los animales marinos, este problema ha afectado principalmente a invertebrados como los erizos, las almejas, los locos y las machas; a peces como la anchoveta, la merluza y el jurel, y a mamíferos como los lobos marinos y las ballenas. Todos han sido objeto de pesca y caza indiscriminadas. Es fundamental la regulación de esta práctica a nivel industrial para permitir la recuperación de las poblaciones naturales y de esa forma no afectar las interacciones que se producen entre los seres vivos de las tramas alimentarias. Es difícil prever las consecuencias si se mantienen el ritmo de pérdida de especies y de daño de los ecosistemas del mundo. Lo que sí sabemos es que estas extinciones traerán consigo una disminución en la diversidad de los seres vivos y una alteración en los ecosistemas producto de su ausencia.

Vuelve a observar la red trófica de la **página 92** e imagina que como consecuencia de la intervención humana desaparecieran los pumas. ¿Qué efecto tendría para los demás organismos? ¿Qué animal se vería principalmente afectado?



▲ Erizo



▲ Ballena



▲ Lobo marino

Medidas preventivas y moderadoras

Ante ciertas alteraciones que provocamos los seres humanos en los ecosistemas naturales, como las que hemos estudiado, cada uno de nosotros puede adoptar medidas para prevenir y moderar su impacto. A continuación, se proponen algunas de estas acciones.

¿Cómo disminuir la contaminación del aire?

Una fuente de contaminación proviene de las emisiones de dióxido y monóxido de carbono de los vehículos. Para ayudar a reducir estas emisiones, quienes tienen vehículos pueden cooperar ocupándolos solo cuando sea necesario, compartiendo el vehículo con otras personas, o bien caminando o utilizando bicicletas y el transporte público más a menudo.

¿Cómo reducir la cantidad de residuos que se eliminan al medio ambiente?

Para reducir la gran cantidad de residuos que se eliminan y acumulan han surgido ciertas iniciativas. Una de ellas es el reciclaje, que consiste en someter un material usado a un proceso que nos permita volver a utilizarlo. Materiales como papel, plástico, vidrio y metal pueden separarse en los puntos de reciclaje de la ciudad y ser distribuidos para que regresen a empresas encargadas de tratar y reutilizar esos desechos.

El reciclaje forma parte de otra iniciativa más amplia que vincula diversas prácticas que permiten reducir la contaminación y la explotación de recursos. Esta se denomina la **regla de las tres R**, y consiste en:



Reducir la cantidad de residuos que generamos en casa, en el colegio o en el trabajo. Por ejemplo, ocupar una hoja de papel por ambos lados.

Reutilizar aquellos residuos que puedan ser usados nuevamente en su forma original. Por ejemplo, emplear un papel de regalo usado para envolver un nuevo regalo.

Reciclar residuos para ocuparlos como materia prima en la elaboración de otros productos. Por ejemplo, las cajas tetra pack se reciclan y se emplean en la elaboración de material para la construcción de viviendas.

Comprar productos ecológicos es otra forma de moderar la contaminación. Los productos ecológicos son aquellos que se fabricaron de una forma ambientalmente segura y que pueden ser reciclados o desechados con un menor impacto en los ecosistemas.



▲ ¿En cuántos contenedores diferentes podrías clasificar estos residuos? ¿Qué color representa a cada contenedor?

Conectando con...

Las TIC

Ingresa el código 16TN6B097A, en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl, para complementar la información sobre el reciclaje.

¿Vuelve a revisar la **página 86** (Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad). ¿Qué relación hay entre la información entregada y lo estudiado en esta página?

¿En qué consiste la conservación de los ecosistemas?

La **conservación** de los ecosistemas consiste en realizar un uso racional de los recursos, de manera tal de evitar su sobreexplotación.

¿Qué se ha hecho en Chile para conservar los ecosistemas?

En Chile se han creado más de cien parques, reservas y santuarios destinados a la conservación de hábitats naturales. Abarcan una superficie total aproximada de 14 millones de hectáreas y están protegidas por el Estado chileno. Además, algunas de estas áreas forman parte del Programa de Reservas de la Biosfera de Unesco, debido a su importancia a nivel mundial. Estas áreas son administradas por la Corporación Nacional Forestal (Conaf).



▲ Lago Pehoé, en el parque nacional Torres del Paine.

Algunos **parques** y **reservas naturales** están destinados a proteger especies de animales, por ejemplo, la reserva Las Chinchillas, ubicada en la Región de Coquimbo, y el parque nacional de las Vicuñas de la Región de Tarapacá. En estas áreas está prohibido cazar, recolectar huevos o alterar a los animales.

Otra medida adoptada en Chile consiste en la prohibición de la explotación de árboles amenazados de extinción, como la araucaria, el alerce y el raulí.

¿Qué parques o reservas naturales hay en la región donde vives? ¿Has visitado alguno?

Actividad

Objetivo: **Investigar** información en fuentes confiables y formular conclusiones a partir de estas.

1. Reúnanse en parejas y realicen una investigación relacionada con los temas estudiados en esta lección. Para ello, lean y seleccionen dos noticias o artículos, en diversos medios de comunicación, que ilustren ejemplos del impacto ambiental producido por el ser humano en diversas especies o sus respectivos ambientes naturales; y dos noticias o artículos que evidencien ejemplos de protección de especies y sus hábitats. Pueden ser ejemplos a nivel nacional o mundial.
2. Lean y respondan las siguientes preguntas en sus cuadernos.
   a. ¿Qué conclusiones obtuvieron luego de realizar su trabajo de investigación?
   b. ¿Por qué es posible afirmar que la alteración de un nivel trófico indirectamente altera todos los demás componentes de una cadena alimentaria? Expliquen a partir de lo investigado.
   - ¿Qué pasos tuvieron que seguir para seleccionar información relevante y confiable en su investigación?
   - ¿Qué importancia tiene ser rigurosos al momento de dar a conocer la información extraída de distintas fuentes? ¿Qué ocurriría si los científicos no fueran rigurosos al momento de dar a conocer los resultados de sus estudios?

Conectando con...

científicos chilenos

Javier Simonetti y **Jorge Mella**, ambos ecólogos chilenos de la Universidad de Chile, han dedicado gran parte de su carrera a investigar los efectos de las actividades humanas sobre las especies nativas de nuestro país.

- Investiga en diferentes fuentes de información en qué han consistido los estudios realizados por estos ecólogos. Selecciona uno y elabora un artículo.

Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*

Al inicio de la lección te entregamos información sobre el biocarbón. Ahora te invitamos a realizar la siguiente actividad. Para ello, reúnanse en parejas.

Paso 1 Investiguen sobre otras aplicaciones tecnológicas destinadas a mitigar el impacto de algunas actividades humanas sobre el medio ambiente.

Paso 2 Con la información recopilada, elaboren un breve artículo y un set de tres preguntas. Luego, intercámbienlo con otra pareja, con el fin de sugerir mejoras al trabajo realizado.

Paso 3 Incorporen los aportes sugeridos por sus compañeros y compañeras y publiquen en el diario mural su trabajo.

¿Qué y cómo aprendí?

Para cada uno de los temas tratados en la lección, evalúa si crees que alcanzaste el propósito señalado e indica qué deberías hacer para alcanzarlo.

Tema 1 Observar y representar, mediante esquemas, los flujos de materia y energía en las cadenas y redes tróficas.

¿Alcancé el propósito? ¿Por qué?	Si no lo alcancé, ¿qué debería hacer para lograrlo?

Tema 2 Analizar situaciones que alteran el equilibrio natural y proponer medidas preventivas asumiendo compromisos personales.

¿Alcancé el propósito? ¿Por qué?	Si no lo alcancé, ¿qué debería hacer para lograrlo?

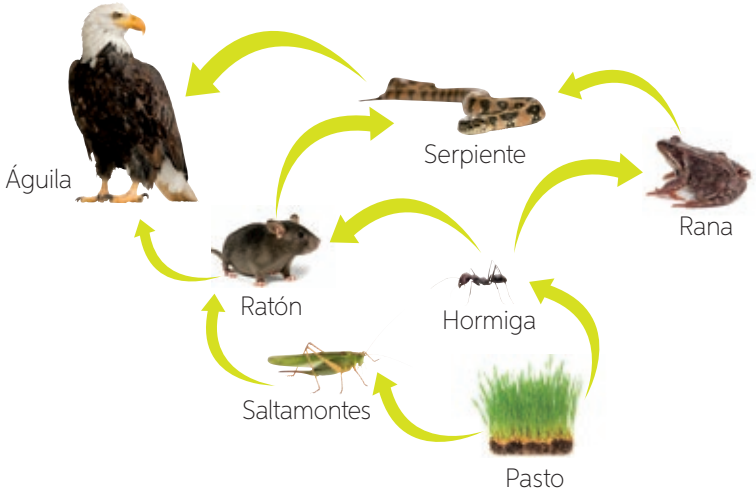
¿Compartes el propósito indicado para cada tema? ¿Por qué?

¿Pusiste en práctica el **Plan de trabajo** definido en la **página 71**? ¿Por qué?

Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

1 Observa y **analiza** la siguiente imagen de una trama trófica. Luego, responde las preguntas que se plantean a continuación.



a. ¿Cuántas cadenas tróficas conforman esta trama? Indícalas.

b. ¿A qué nivel pertenece cada organismo presente en la red trófica? Clasifícalos en la siguiente tabla.

Productores	Consumidores primarios	Consumidores secundarios	Consumidores terciarios

c. Cómo podrías representar a los organismos descomponedores en esta red trófica? Dibújalos en la imagen e incluye las flechas según corresponda.

d. ¿Qué representa el sentido de las flechas?

e. ¿Qué sucedería con la población de ranas si la población de hormigas se redujera drásticamente? ¿Qué ocurriría con la población de saltamontes?, ¿por qué?

f. Imagina que se introduce en este ecosistema una especie exótica que también se alimenta del ratón. ¿Cómo afectaría esto a los demás organismos de esta red trófica?

2 **Representa** una trama trófica con los seres vivos que desees en la medida que incluyas las siguientes relaciones:

- Un productor del que se alimentan tres especies de consumidores primarios.
- Dos animales, consumidores secundarios, que se alimentan de uno o más herbívoros.
- Dos animales, consumidores terciarios, que se alimentan de uno o más de los consumidores secundarios.

3 Imagina que te proponen trabajar como investigador o investigadora para averiguar sobre los efectos de un contaminante en un determinado ecosistema. ¿Cuáles serían las primeras preguntas que le formularías al equipo que lleva más tiempo a cargo? Piensa en cuatro preguntas, escríbelas y **explica** qué sentido tendría para ti recabar esa información.

- ¿Qué actitudes deberías adoptar como investigador o investigadora para lograr los resultados esperados en la investigación?

¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Qué pasos mentales pusiste en práctica al momento de analizar la trama trófica? ¿Te dio resultados?

¿Qué actitudes pusiste en juego en las actividades presentes en la lección? ¿Qué actitudes podrías mejorar para alcanzar las metas propuestas?

Ciencia en construcción

¿Cómo se construyó el conocimiento sobre la fotosíntesis?

Lee la información que te permitirá comprender cómo se llegó a establecer lo que hoy en día sabemos de la **fotosíntesis**. Te invitamos a participar de esta construcción, para lo cual deberás completar los cuadros en blanco con la información solicitada. Además, te presentamos otros avances tecnológicos de la época.

Henri Dutrochet
(1776-1847)

Botánico francés que investigó la respiración de las plantas. Concluyó que estas incorporan CO_2 y O_2 a través de los estomas.

¿Quién es el científico? Investiga.

_____

(1733-1804)

Teólogo inglés, quien por accidente descubre la existencia del oxígeno en el proceso de fotosíntesis de las plantas.

Jean Baptiste van Helmont
(1577-1644)

Médico de origen belga que aportó la primera evidencia experimental que demostraba que las plantas no se alimentaban de la tierra, sino que se nutrían con el agua que obtenían del suelo.

1643

Se inventó uno de los instrumentos tecnológicos más importantes de la época: el **telescopio**.

1771

A fines de este siglo se produjo un avance revolucionario para la medicina: las **vacunas**.

1837

¿Qué avances o descubrimientos destacan en este siglo? Investiga.

_____

_____

1842

A fines de este siglo se crea el primer **automóvil**.

Julius Robert von Mayer
(1814-1878)

Físico alemán que demostró que las plantas a través del proceso de fotosíntesis transforman la energía lumínica del sol en energía química.

Cornelis van Niel
(1897-1985)

¿Qué descubrió este científico? Averigua.

_____

_____

_____

Hoy en día, las algas marinas son utilizadas para generar biocombustibles, los que se extraen de la glucosa producida por los organismos fotosintetizadores. Su uso disminuye el impacto medioambiental al tratarse de energías renovables.

CONTINUARÁ

1930

ACTUALIDAD

En este siglo se descubre la **penicilina:** antibiótico que permitirá combatir enfermedades de origen bacteriano.

Trabajo con la información

1. ¿Qué importancia consideras que tienen los distintos aportes de estos científicos para el estudio de la fotosíntesis?
2. ¿En qué crees que te han ayudado estos aportes a las nuevas tecnologías que se siguen desarrollando en la actualidad?
3. Si fueras científico, ¿qué otro descubrimiento te gustaría realizar?

Sintetizo lo que aprendí

A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.

Fotosíntesis (página 74)

Organismos autótrofos (página 73)

Organismos heterótrofos (página 73)

Requerimientos de la fotosíntesis (página 76)

Agua (página 76)

Glucosa (página 77)

Oxígeno (página 77)

Dióxido de carbono (página 77)

Seres vivos (página 73)

Luz solar (página 76)

Tipo de nutrición (página 73)

Productos de la fotosíntesis (página 76)

- Reúnanse en parejas y distribúyanse los conceptos indicados. Defínanlos en sus cuadernos y luego compartan estas descripciones con su compañero o compañera. Si no recuerdan el significado de estos, pueden revisar nuevamente las páginas indicadas para cada término.
- Finalmente, establezcan las posibles relaciones que hay entre estos conceptos.
- Ahora te indicamos los pasos que podrías considerar en la elaboración de un **mapa conceptual** utilizando las **ideas principales** ya indicadas.

Paso 1 Jerarquiza los conceptos

En primer lugar, debes identificar el concepto más general, que incluye a los demás, y jerarquizar los conceptos por niveles desde lo más general a lo particular. Guíate por el ejemplo.

- **Primer nivel:** Seres vivos
- **Segundo nivel**: Tipo de nutrición
- **Tercer nivel:** Organismos autótrofos y organismos heterótrofos.
- **Cuarto nivel:** Fotosíntesis.
- **Quinto nivel:** Productos y requerimientos de la fotosíntesis.
- **Sexto nivel:** Agua, luz, glucosa, oxígeno, dióxido de carbono, y luz solar.

Paso 2 Organiza los conceptos

En la parte superior del mapa debes ubicar el concepto más general, y a medida que desciendes verticalmente, los conceptos de menor jerarquía. Puedes escribirlos en recuadros u óvalos.



Paso 3 Relaciona los conceptos

Una vez ordenados los conceptos, únelos mediante flechas y **palabras conectoras** que te permitan relacionarlos entre sí.



Elaboro un mapa conceptual

En tu cuaderno, elabora un **mapa conceptual** con las ideas principales estudiadas en la *Lección 2*. Considera los pasos indicados en la página anterior para su construcción. Si necesitas clarificar algunos conceptos, vuelve a repasar las páginas indicadas para cada uno de ellos.

Recurso digital complementario

*¿Qué **actitud** debes poner en práctica al momento de **sistematizar** y **jerarquizar** la información?*

- Productores (página 88)
- Consumidores (página 88)
- Descomponedores (página 88)
- Cadenas tróficas (página 89)
- Tramas tróficas (página 92)
- Actividades humanas (página 94)
- Equilibrio ecológico (página 94)
- Introducción de especies (página 95)
- Sobreexplotación de especies (página 96)
- Reciclaje (página 97)
- Conservación de los recursos (página 98)

Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

1 Lee y **analiza** el montaje experimental que realizó un grupo de estudiantes. Luego, responde las preguntas.

> Sofía y Vicente diseñaron y ejecutaron la actividad experimental que se describe a continuación con el propósito de obtener evidencias del proceso de fotosíntesis.



Paso 1 Consiguieron los siguientes materiales: tres tubos de ensayo, dos plantas acuáticas (elodea), azul de bromotimol, bombilla, papel film, cinta adhesiva y un trozo de cartulina negra.

Paso 2 Vertieron agua en tres tubos de ensayo hasta ¾ del borde de su capacidad. Rotularon los tubos como A, B y C, y agregaron 10 gotitas de azul de bromotimol en cada uno. **Importante:** el azul de bromotimol es una sustancia que cambia de color azul a amarillo cuando detecta la presencia de CO_2 en el agua.

Paso 3 Usando una bombilla, burbujearon los tubos A y B, y registraron sus observaciones sobre el cambio de color. Luego, compararon el color con el observado en el tubo C.

Paso 4 Agregaron en el interior de los tubos A y B una planta acuática, elodea, y los cubrieron con papel film.

Paso 5 Cubrieron completamente el tubo A con cartulina negra y expusieron a la luz del sol los tubos B y C durante dos horas.

Paso 6 Transcurridas las dos horas, desarmaron el montaje y observaron el color de los tres tubos.

a. ¿Qué pregunta de investigación crees que intentaban responder estos estudiantes? Formúlala.

b. Plantea una hipótesis para la pregunta de investigación que acabas de proponer. (Puedes revisar la **página 38**, donde se te enseñó a formular una hipótesis).

c. ¿Qué formato les aconsejarías utilizar a Sofía y Vicente para presentar los resultados? Represéntalo.

d. Si el bromotimol es una sustancia que permite reconocer la presencia de dióxido de carbono (CO_2), ¿en cuál de los tubos del *Paso 3* se debería haber producido cambio de coloración? ¿Por qué?

e. ¿Qué función cumple la elodea (planta acuática) en la actividad experimental?

f. ¿Qué función cumple el tubo C en la actividad experimental?

g. En presencia de luz, ¿qué proceso lleva a cabo la elodea? ¿Qué producto se obtiene de este proceso?

h. Transcurridas las dos horas, ¿en cuál de los tubos se esperaría observar cambio de coloración? ¿Por qué?

i. ¿Crees que es posible inferir, a partir de los resultados esperados en esta actividad, que las plantas realizan fotosíntesis? Fundamenta.

2 Observa las interacciones tróficas que se establecen en la siguiente trama. Luego, responde las preguntas y completa la tabla con la información solicitada.



▲ Representación de una trama trófica

a. Clasifica los consumidores según el nivel trófico que representan.

Primer nivel trófico	Segundo nivel trófico	Tercer nivel trófico	Cuarto nivel trófico

- ¿Qué organismo(s) está(n) presente(s) en más de un nivel trófico?

b. ¿Qué componente no está presente en esta trama trófica?

c. ¿Qué ocurriría con la población de cuervos si disminuyera la población de abejas? ¿Por qué?

d. Imagina que se introduce un animal que se alimenta de lo mismo que la lechuza. ¿Qué sucedería con la población de ratón de campo?

3 Lee la siguiente información y luego realiza lo solicitado.

Pinos invasores

En el año 1888, el pino insigne fue introducido en territorio chileno, inicialmente con fines de ornamentación y, posteriormente, para la recuperación de suelos erosionados por la actividad agrícola y para explotación de su madera. Esta especie se expandió rápidamente, ya que se reproducen tempranamente, produciendo una gran cantidad de semillas, las que, por acción del viento, se disiparon hacia áreas más lejanas de aquellos donde fueron cultivados. Lo anterior causó un grave impacto ambiental, ya que el pino insigne requiere de una gran cantidad de agua para realizar su proceso de fotosíntesis, por lo que el flujo de los arroyos y de los ríos cercanos a las plantaciones de esta especie presentan una disminución considerable. Además, al colonizar nuevos suelos, les restan espacio a las plantas nativas y afectan su crecimiento y desarrollo.



A partir de la información, además de la entregada en la **página 68** sobre la introducción de los castores, elabora tres argumentos que **fundamenten** por qué no se deberían introducir especies exóticas en territorio chileno.

- _____
- _____
- _____

¿Qué logré en esta unidad?

¿Recuerdas las metas y estrategias que planteaste al inicio de la unidad? Si no las recuerdas, vuelve a revisar las **páginas 70** y **71** de esta unidad. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Cuál(es) de las metas planteadas al inicio de la unidad lograste cumplir? ¿Cuál te costó más alcanzar? ¿Por qué consideras que fue así?

¿Qué actitudes pusiste en práctica en las actividades grupales? ¿Cuál de estas actitudes deberías mejorar?

¿Pudiste llevar a cabo el plan de trabajo que propusiste para el desarrollo de la estrategia seleccionada? Explica.

Si pudieras modificar este plan de trabajo, ¿qué aspectos mantendrías? ¿Cuáles mejorarías?

Proyecto

Compost: una solución a la acumulación de residuos

En Chile, una familia de cuatro integrantes elimina en promedio tres kilos de residuos al día. Si llevamos esta cifra a 365 días, la cantidad se incrementa enormemente; y si esto lo multiplicamos por el número de familias que hay en Chile, la cifra aumenta y aumenta, lo que se traduce en toneladas de desechos eliminados al día. Entre los residuos provenientes de nuestro hogar encontramos restos de frutas y verduras, bolsas de té y cáscaras de huevo, los cuales se pueden emplear en la elaboración del compost, un tipo de abono orgánico que se puede fabricar de manera natural.

Organícense en grupos de tres integrantes y realicen la siguiente actividad.



▲ Residuos orgánicos para la fabricación de compost.

¿Qué vamos a aprender?

A elaborar compost, junto con el profesor o profesora de **Tecnología**, utilizando los residuos eliminados en el colegio, para luego utilizarlo en la creación de una huerta artesanal.

Conectando con...

Las TIC

Ingresa el código 16TN7B110A, en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl y accede a la información relacionada con la técnica del compostaje.

Planifiquemos el proyecto

Paso 1 El curso deberá dividirse en cuatro grupos de trabajo. A cada grupo se le asignará una de las siguientes tareas:

- Investigar sobre los pasos implicados en la producción de compost.
- Recolectar los desechos orgánicos.
- Diseñar recipientes para clasificar el material recolectado.
- Elaborar carteles para motivar la clasificación de los residuos en toda la escuela.

Es fundamental que, durante el desarrollo del proyecto, los grupos se encuentren en permanente comunicación, con el fin de coordinar de mejor manera el trabajo en equipo.

Paso 2 Antes de continuar, realicen un plenario, mediado por su profesor o profesora, para llegar a acuerdos en relación con las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el objetivo de nuestro proyecto? ¿Qué queremos conseguir?
- ¿Qué materiales son necesarios para elaborar el compost? ¿Todos los desechos son útiles? ¿Cuáles sí?, ¿cuáles no?
- ¿Qué conocimientos deberíamos tener antes de implementar nuestro proyecto?
- ¿A quiénes beneficia?
- ¿Qué haremos para motivar a toda la comunidad escolar con nuestro proyecto?
- ¿De quién necesitaremos ayuda para ejecutar las distintas tareas encomendadas?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizarlo?

Paso 3 Construyan una tabla en que se definan y distribuyan las tareas que debe realizar cada grupo la próxima vez que se reúnan. Pueden utilizar una tabla como la siguiente:

Nombre del grupo	Tarea asignada	Plazo para la realización de la tarea

Ejecutemos el proyecto

Paso 4 El grupo al cual se le asignó la tarea de investigar sobre la fabricación del compost deberá compartir los antecedentes recopilados con el curso. En conjunto con su profesor o profesora, hagan un papelógrafo en el que se describan los pasos necesarios para llevar a cabo este proceso.

Paso 5 Elaboren el compost en conjunto con su profesor o profesora poniendo en práctica los pasos descritos en el papelógrafo.

Paso 6 Transcurridas tres semanas desde que el compost está listo para ser utilizado, construyan una huerta con materiales reciclados, como envases de yogur y botellas de plástico. Cada integrante puede aportar con estos materiales y semillas de distintas plantas si lo desean.

¿Cómo construir la huerta?

- Corten con las tijeras las botellas de plástico.
- Rellenen las botellas y los envases de yogur con el compost.
- Siembren las semillas.
- Asignen turnos para regar las plantas periódicamente.



Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su proyecto a la comunidad escolar. Pueden registrar fotográficamente el trabajo para motivar a sus compañeros y compañeras de otros cursos a realizar la misma actividad en la escuela o en sus casas. Antes de dar por finalizado el proyecto, es importante evaluar el trabajo. Para ello, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Participé del trabajo en equipo aportando ideas a la tarea?
- ¿Todos los trabajos individuales los entregué dentro de los plazos estipulados?
- Cuando se elaboró el compost, ¿con qué contribuí?
- ¿Cuidé y regué las plantas de la huerta cuando era mi turno?
- ¿Utilicé estos conocimientos de reciclaje en mi hogar?, ¿de qué forma?





3

La materia y sus cambios

Propósito de la unidad

En esta unidad, las actividades y contenidos tienen como **hilo conductor** la **Gran idea 5** de la educación en ciencias que establece: *todo material en el universo está compuesto de partículas muy pequeñas*. Por ello, los contenidos de la unidad comienzan con el modelo corpuscular para profundizar en la idea de que la materia está compuesta por partículas pequeñas. Luego se explican los cambios físicos que experimentan el agua y otras sustancias debido a la transferencia o absorción de calor.

Tanto las actividades propuestas en la sección *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad*, como las páginas iniciales de la unidad y las evaluaciones de proceso y final utilizan **situaciones y problemas cotidianos** que se relacionan directamente con la vida de los estudiantes. Estos contextos suponen un desafío y constituyen una motivación para el aprendizaje, comprometiéndolos profundamente en su resolución al estar familiarizados con dichas situaciones en su vida diaria. Ello, porque los alumnos y alumnas requieren establecer relaciones entre lo que están aprendiendo y sus experiencias previas en relación con los fenómenos naturales, con el fin de que los aprendizajes sean significativos (Barell, 2007).

Con el fin de promover una **ciencia escolar** que apunte a la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones sobre asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, se proponen las secciones *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad* y *Ciencia y Tecnología en tus manos*, que involucran a los estudiantes en las decisiones tecnocientíficas de la actualidad, propiciando la idea de la democratización del conocimiento. Según Acevedo (2004), es indispensable tener en cuenta que la principal finalidad de la educación científica en la actualidad es la de contribuir a la **formación democrática** y **la alfabetización científica**. Esto, con el fin de formar ciudadanos que sean capaces de tomar decisiones en asuntos públicos.

En relación con los **OAT**, estos se abordan en diferentes actividades a lo largo de la unidad, enfatizando en la importancia del **trabajo colaborativo**. Tal como plantean Cárdenas y Colmenares (2014), para aproximarse a las Ciencias Naturales, a sus métodos y teorías, es necesaria la reflexión más allá de lo conceptual, generando actitudes frente a las posiciones éticas y los compromisos sociales. Para ello es indispensable el trabajo en equipo, en el que los estudiantes puedan argumentar sus ideas dentro de un colectivo, tal como se hace en las comunidades científicas.

Finalmente, a lo largo de esta unidad, tanto las actividades, la evaluación y el tratamiento de los contenidos están destinados a promover el **pensamiento metacognitivo**, proporcionando a los estudiantes un repertorio amplio de estrategias que les permiten identificar y definir problemas, planificar su resolución, así como comprobar, revisar y evaluar su efectividad.

Habilidades

- Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de esta, fundamentándolos.
- Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales y no experimentales de manera independiente.
- Medir y registrar datos en forma precisa con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida, identificando patrones simples y usando las TIC cuando corresponda.
- Seleccionar materiales e instrumentos, usándolos de manera segura y adecuada e identificando los riesgos potenciales.
- Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones.
- Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación utilizando modelos, presentaciones, TIC, informes, entre otros.

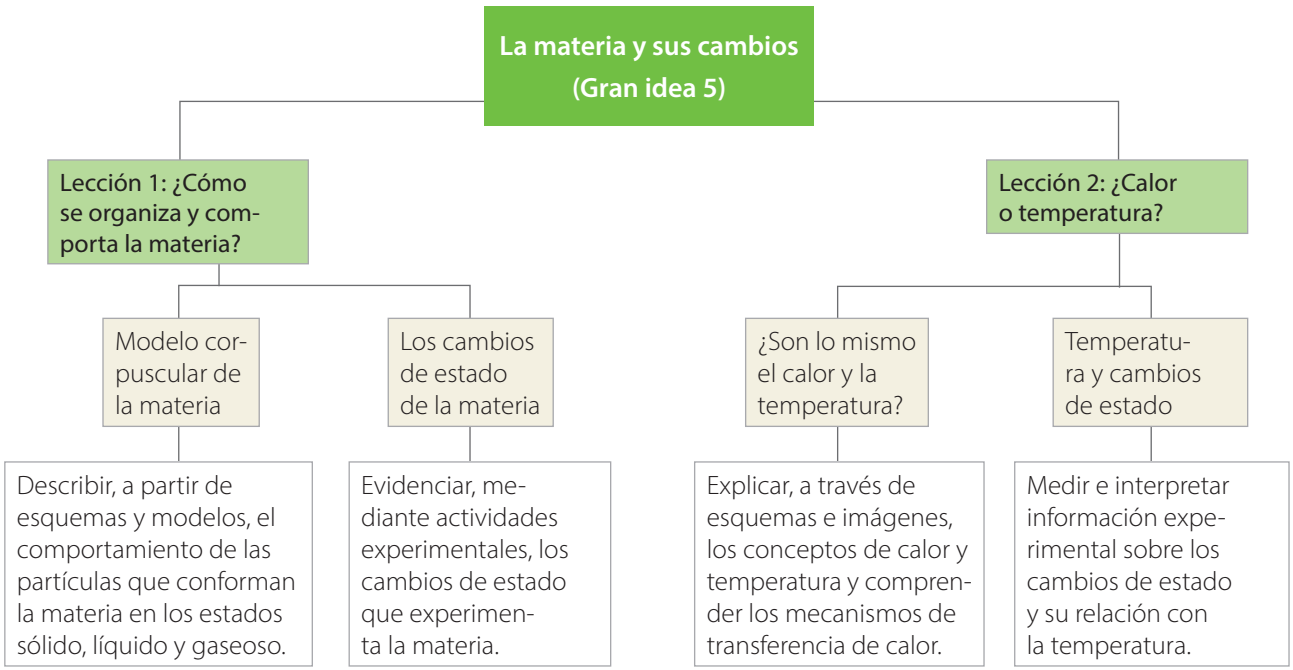
Actitudes

- Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.
- Manifestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.
- Reconocer la importancia y seguir normas y procedimientos que resguarden y promuevan la seguridad personal y colectiva.

Contenidos previos

- Estados físicos de la materia.
- Características del agua y de los estados físicos del agua.
- Ciclo del agua en la naturaleza.

Organización de la unidad



Planificación de la unidad

La siguiente propuesta de planificación considera los Objetivos de Aprendizaje, los Objetivos de Aprendizaje Transversales y los Indicadores de Evaluación asociados a cada subsección de la unidad.

Lección 1: ¿Cómo se organiza y comporta la materia?		**Tiempo:** 12 horas pedagógicas
Objetivos de Aprendizaje (OA)	Indicadores de Evaluación (IE)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)
Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.	IE1. Diseñan modelos simples sobre la constitución particulada de la materia. IE2. *Describen y comunican mediante diagramas y modelos las partículas que conforman la materia y sus diferencias de movimiento en los estados sólido, líquido y gaseoso.	OAT7. Organizar, clasificar, analizar, interpretar y sintetizar la información y establecer relaciones entre las distintas asignaturas del aprendizaje. OAT9. Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos e ideas. OAT10. Diseñar, planificar y realizar proyectos. OA23. Demostrar interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento. OA25. Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua. OA28. Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.
Demostrar, mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.	IE3. Dan ejemplos de cambios de estado en su entorno. IE4. Explican los cambios de estado de la materia a nivel particulado. IE5. Planifican y conducen experiencias prácticas de cambios de estado de la materia. IE6. *Evidencian experimentalmente los cambios de estado que sufre la materia.	
Medir e interpretar la información obtenida al calentar y enfriar el agua, considerando las transformaciones de un estado a otro.	IE7. Construyen gráficos con datos de temperatura y tiempo del agua, obtenidos experimentalmente al calentar el agua en estado sólido y hasta su ebullición. IE8. Relacionan el concepto de temperatura con la energía cinética media de las partículas de un objeto. IE9. Identifican algunas variables que influyen en los cambios de estado de la materia (energía calórica, volumen, presión).	

Lección 2: ¿Calor o temperatura?		**Tiempo:** 18 horas pedagógicas
Objetivos de Aprendizaje (OA)	Indicadores de Evaluación (IE)	Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT)
Demostrar, por medio de la investigación experimental que el calor fluye de un objeto caliente a uno frío hasta que ambos alcanzan la misma temperatura.	**IE10**. Explican las formas en que el calor se puede transmitir de un cuerpo a otro a partir de un experimento. **IE11**. Planifican y conducen un experimento para demostrar la transferencia de calor de un cuerpo a otro.	**OAT7**. Organizar, clasificar, analizar, interpretar y sintetizar la información y establecer relaciones entre las distintas asignaturas del aprendizaje. **OAT9**. Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos e ideas. **OA10**. Diseñar, planificar y realizar proyectos. **OA23**. Demostrar interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento. **OA25**. Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua. **OA28**. Buscar, acceder y evaluar la calidad y la pertinencia de la información de diversas fuentes virtuales.
Diferenciar entre calor y temperatura, considerando que el calor es una forma de energía y la temperatura es una medida de lo caliente de un objeto.	**IE12.** Observan e identifican objetos que ceden y absorben calor. **IE13**. Realizan mediciones de temperatura en diversos objetos del entorno, expresándolas en grados Celsius (ºC).	
Medir e interpretar la información obtenida al calentar y enfriar el agua, considerando las transformaciones de un estado a otro.	**IE14**. *Representan el efecto de la temperatura en los procesos de evaporación, condensación, ebullición, fusión, solidificación y sublimación. **IE15**. Miden y registran la temperatura y el tiempo asociado en el calentamiento y enfriamiento del agua hasta la ocurrencia de cambio de estado. **IE17**. Construyen gráficos con datos de temperatura y tiempo del agua, obtenidos experimentalmente al calentar el agua en estado sólido y hasta su ebullición. **IE16**. Explican el comportamiento constante de la temperatura durante los cambios de estado del agua.	

* Indicadores de evaluación incorporados a partir de la propuesta editorial.

Bibliografía comentada

» Hernández, B., Barberá, O., Pérez, F., Gutiérrez, R., García, M., Ramos, J., Sánchez, G. y Valcárcel, M. (2004). *Perspectivas para las ciencias en la Educación Primaria*. (pp. 209-238). Capítulo en que encontrará una propuesta didáctica para el estudio del agua. Incluye la selección de contenidos, actividades para el segundo ciclo de primaria y materiales didácticos. Útil para la *Lección 2*, en la cual se desarrolla la temática del agua.

» Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias* (pp. 140-152). Madrid: Ediciones Morata. Páginas destinadas a explicar el rol del profesor en el desarrollo de las destrezas procedimentales en las ciencias naturales. Útil para las actividades experimentales que se llevan a cabo en la unidad.

» Garrido, J., Perales, F. y Galdón, M. (2008). *Ciencia para educadores* (pp. 270-280). Madrid: Pearson Educación. Páginas de profundización del concepto de cambio de estado, procesos y ejemplos en la naturaleza. Páginas útiles para profundizar en los contenidos disciplinares de las *Lecciones 1* y *2*.

» Bellama, J. y Umland, J. (2000). *Química General*. (pp. 192-204). México: Thomson learning. Capítulo en que se explican los conceptos de temperatura y calor, así como los cambios exotérmicos y endotérmicos. Sección útil para reforzar la diferencia entre temperatura y calor, contenidos de la *Lección 2*.

» De Juana, J., Santos, F., Crespo, A., Herrero, M., De Francisco, A. y Fernández, J. (2003). *Energías renovables para el desarrollo* (pp. 62-64). Madrid: Thomson ediciones. Páginas que profundizan en mecanismos de transferencia del calor: convección, conducción y radiación. Sección que puede ser utilizada para profundizar los contenidos disciplinares de la *Lección 1*.

Webgrafía comentada

» Ingrese el código 16GN6B124A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Encontrará un video que explica los cambios de estado que experimenta el agua en la naturaleza. Este recurso puede ser utilizado para profundizar los contenidos de la *Lección 1*.

» Ingrese el código 16GN6B124B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Podrá acceder a un recurso audivisual que muestra distintos experimentos para explicar el fenómeno de la condensación. Este material puede ser utilizado para complementar el trabajo de la *Lección 2*.

» Ingrese el código 16GN6B124C en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Accederá a un video en que se explica la diferencia entre calor y temperatura, utilizando casos de la vida cotidiana. Recurso para profundizar los contenidos de la *Lección 2*.

» Ingrese el código 16GN6B124D en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Encontrará un recurso audivisual que representa el movimiento de las partículas. Material que puede ser utilizado para profundizar en el modelo corpuscular de la materia y de los estados de la materia en la *Lección 1*.

» Ingrese el código 16GN6B124E en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Podrá acceder a un video que muestra un simulador en que se realiza un experimento con agua para observar qué ocurre al aumentar la temperatura. Este recurso puede ser utilizado para profundizar en la *Lección 2* el concepto de temperatura.

Centros de investigación, científicos o investigaciones chilenas

» El ingeniero civil de la Universidad de Chile Waldo Bustamante trabaja en áreas referidas a la planificación de construcciones asociadas a los fenómenos de transferencia de calor. Este investigador es actualmente subdirector del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS). Se sugiere utilizar el trabajo de este ingeniero como apoyo para la *Lección 2*, con el fin de mostrar las aplicaciones tecnológicas asociadas a los mecanismos de transferencia del calor.

Fuente: http://www.cedeus.cl/investigador/waldo-bustamante/

» Eduardo Soto Bustamante, doctor en química de la Universidad de Chile, actualmente trabaja en la línea de investigación sobre materiales líquidos cristalinos. Este científico ha publicado diversos estudios sobre la aplicación de este tipo de materiales en dispositivos tecnológicos. Se sugiere hacer uso de los estudios de este científico para profundizar en la sección *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad* de la *Lección 1*, con el fin de conocer otras aplicaciones de los cristales líquidos en la actualidad.

Fuente: http://www.uchile.cl/portal/facultades-e-institutos/cs-quimicas-y-farmaceuticas/facultad/estructura/60877/eduardo-soto-bustamante#tabs-1

» El Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), se dedica principalmente a líneas de investigación relacionadas con los sectores urbanos de Chile. Uno de sus intereses está puesto en la disponibilidad de recursos naturales, como el agua, en las diversas ciudades del país. Se sugiere presentar el trabajo de este centro durante la *Lección 1* con el fin de profundizar en los contenidos referidos al agua y sus diversos cambios de estado.

Fuente: http://www.cedeus.cl/sobre-cedeus/investigacion/

» Investigación realizada por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias respecto de cómo el cambio climático ha impactado la producción agrícola en vista de las heladas que se han producido en distintas zonas de Chile. Esta investigación puede ser utilizada como insumo para el proyecto propuesto en las páginas finales de la unidad con el fin de conocer más sobre este fenómeno y las soluciones propuestas por el Ministerio de Agricultura.

Fuente: http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1388169148cambioClimatico.pdf

Orientaciones al docente

Motivación para el aprendizaje

Tanto las actividades como los contenidos propuestos en el aula deben tener una relevancia social y personal para los aprendices, poniendo énfasis en el desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas que surgen a partir de la significatividad de las temáticas. Es por ello que, para motivar a los estudiantes, es indispensable proponer actividades contextualizadas en **situaciones reales** de la vida cotidiana.

Uno de los principales problemas relacionados con la falta de motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias es la nula relación establecida entre los contenidos curriculares, las actividades y los intereses y experiencias de ellos y ellas. El objetivo principal de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales debería ser la promoción de una actitud positiva hacia la ciencia escolar, que genere curiosidad en los estudiantes, creando apego y vinculación con la educación científica más allá del período escolar.

Fuente: Garritz, A. (2006). Naturaleza de la Ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano, *Revista Iberoamericana de educación, 42,* 127-152. (Adaptación).

▸ **Actividad complementaria 1:** *Activación de conocimientos previos*

Se recomienda realizar una actividad de demostración para activar conocimientos previos de sus estudiantes sobre las características de los estados de la materia. Para ello, necesitará los siguientes materiales: cubos de hielo y agua líquida, tres recipientes de diferentes formas (ovalado, cuadrado y rectangular). Se sugiere que sus estudiantes tengan una hoja de trabajo para registrar sus observaciones como la que se muestra a continuación. El procedimiento es el siguiente: **(1)** Deposite los cubos de hielo en los tres recipientes y muestre el interior de cada uno. Dé algunos minutos para que registren sus observaciones. **(2)** Luego, repita lo anterior, pero esta vez utilizando el agua líquida. **(3)** Finalmente, formule las siguientes preguntas: ¿qué ocurrió con la forma de los cubos de hielo en los distintos recipientes?, ¿y con la forma del agua líquida?, ¿a qué se debe esto?

Hoja de trabajo

Dibuja lo que ocurre en cada caso con la forma del hielo y el agua líquida.

Forma del recipiente	Agua sólida	Agua líquida
Ovalado		
Cuadrado		
Rectangular		

¿Podrías realizar el mismo procedimiento, pero esta vez aplicando agua en estado gaseoso?, ¿por qué?

▸ Para motivar las actividades propuestas en las páginas iniciales de la unidad, proyecte dos imágenes: una de un paisaje nevado y otra de un paisaje seco. Luego, para promover la discusión, formule las siguientes interrogantes: ¿qué condiciones climáticas posibilitan lo observado en las imágenes? ¿Por qué en la primera imagen el agua se encuentra en estado sólido? ¿Por qué en la segunda no se ve agua líquida ni sólida?

RDC

Se sugiere utilizar RDC de inicio para reforzar los contenidos relacionados con los cambios de estado y sus características.

Recurso digital complementario

▸ Para la formulación de las **metas** y el *Plan de trabajo* en las **páginas 116** y **117**, proponga a sus estudiantes diseñar una bitácora para cada una de las clases durante la unidad, con el fin de promover el **pensamiento metacognitivo**. Cada día deberán utilizar el siguiente formato de bitácora con el fin de que se hagan conscientes de la meta central propuesta inicialmente.

Bitácora **Fecha:**

Al iniciar la sesión:

- Mi meta de hoy es: _____
- ¿Con qué meta de la unidad se relaciona?
- ¿Qué estrategia me permitirá lograrla?

Al finalizar la sesión:

- ¿Qué aprendí hoy?
- ¿Utilicé la estrategia que me propuse?
- ¿Alcancé la meta de hoy?
- Si no alcancé la meta, ¿qué puedo hacer la próxima vez para lograrla?

Sugerencias de evaluación

- Invite a sus estudiantes a responder de manera individual la siguiente actividad con el fin de evaluar los conocimientos previos sobre las características de los estados de la materia.

¿CUÁNTO SÉ SOBRE LOS ESTADOS DE LA MATERIA?

Fecha _____ Nombre _____

De acuerdo con tus conocimientos, califica tu grado de acuerdo con los siguientes enunciados y marca con un ✓ en el cuadro correspondiente. Luego, justifica tu elección.

	D	M	E
1. Los gases tienen volumen definido y la capacidad de fluir pueden adoptar la forma del recipiente que los contiene.	☐	☐	☐
2. Los líquidos tienen un volumen definido y pueden desplazarse libremente, por lo que adoptan la forma del recipiente.	☐	☐	☐
3. Los sólidos tienen un volumen definido y pueden desplazarse libremente, por lo que adoptan la forma del recipiente.	☐	☐	☐

¿Por qué?

_____

_____

D: De acuerdo. **M**: Medianamente de acuerdo. **E**: En desacuerdo.

Tiempo estimado: 12 horas pedagógicas

Lección 1 ¿Cómo se organiza y comporta la materia?

En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Aprendizaje e Indicadores de Evaluación que son abordados en la lección, así como las habilidades, recursos y actitudes que se promueven en relación con los temas de la lección.

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación	Habilidades	Recursos Texto del Estudiante	Recursos Guía Didáctica del Docente	Actitudes
Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.	IE1	Usar modelos	Actividad 1 (pág. 121).		Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural. Manifestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura. Reconocer la importancia y seguir normas y procedimientos que resguarden y promuevan la seguridad personal y colectiva.
		Representar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 119).	Actividad complementaria 2 (pág. 128).	
	IE2	Explicar	Actividad (pág. 124).		
		Analizar	Actividad 2 (pág. 121).		
		Explicar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 120).		
Demostrar mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.	IE3	Explicar	Preguntas de inicio de tema (pág. 122).		
		Explicar	Preguntas de cierre de tema (pág. 128).		
		Explicar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 123).		
		Explicar	Actividad (pág. 128).		
	IE4	Ejemplificar	Preguntas que acompañan al contenido (págs. 120, 123 y 124).		
	IE5 e IE6	Experimentar	Actividades 1 y 2 (pág. 125).	Actividad complementaria 14 (págs. 148 y 149).	
Medir e interpretar la información obtenida al calentar y enfriar el agua, considerando las transformaciones de un estado a otro.	IE7	Registrar	Actividad de estrategia (págs. 126 y 127).	Actividad complementaria 11 (pág. 145).	
	IE8	Explicar	Preguntas que acompañan al contenido (pág. 122).	Actividad complementaria 10 (pág. 144).	
	IE9	Experimentar	Actividad 2 (pág. 125).		

Propósito de la lección

En cada una de las actividades de la unidad y en el desarrollo de los contenidos se enfatiza el planteamiento de **preguntas generadoras** que faciliten la discusión en torno a las experiencias que se proponen. Es indispensable un diálogo que facilite la construcción del conocimiento, estimulando nuevas preguntas y búsquedas, que a su vez llevan a nuevas experiencias y conclusiones. Este tipo de discusiones en ciencias fomentan el **pensamiento crítico** y permiten que las y los estudiantes evalúen constantemente la forma en la que están pensando (Pujol, 2004).

Por otro lado, las actividades propuestas durante la lección, como experimentos y análisis de casos de la vida cotidiana, están enfocadas en **experiencias directas** con los fenómenos de la naturaleza. En el curso de estas, los estudiantes tienen un papel activo en la construcción del conocimiento a través del planteamiento de preguntas que despiertan su curiosidad y su deseo por aprender, existiendo además la posibilidad de interactuar con los fenómenos del medio (Harlen, 2013).

Por otro lado, en las actividades experimentales propuestas durante la lección se plantea la construcción de diferentes **gráficos** para expresar información contenida en tablas. Es fundamental que los estudiantes construyan su noción de variable relacionada con el comportamiento de un grupo de datos (García y Perales, 2007). Para ello, se debe aumentar la frecuencia con que construyen gráficos que exponen la relación entre las variables dependiente e independiente de un experimento dado durante las clases.

Según Tovar (2008), la evaluación en ciencias debe estar en coherencia tanto con las actividades prácticas y de análisis propuestas en el aula, ya que es fundamental la valoración de las diversas dimensiones del conocimiento. Es por ello que en las páginas finales de la lección se promueve tanto la **reflexión metacognitiva** como la **evaluación de proceso** en relación con los aprendizajes logrados por los estudiantes, en las actividades prácticas y de análisis de la lección.

El trabajo con los **OAT** se desarrolla a lo largo de toda la unidad, con especial énfasis en los trabajos de investigación y búsqueda de información en Internet. Es fundamental que los estudiantes desarrollen un criterio adecuado que les permita realizar una **selección de la información** que obtienen de diferentes soportes mediales con el fin de determinar su confiabilidad y su utilidad para un propósito determinado. De esta manera, es indispensable dar oportunidades a los estudiantes para buscar información en diversas fuentes con el fin de fundamentar su opinión con argumentos científicamente válidos y relevantes (Macedo, 2014).

Ciencia, Tecnología al servicio de la sociedad (Página 118)

Orientaciones al docente

- Con el fin de activar los aprendizajes previos de los estudiantes y contextualizarlos con los avances tecnológicos en la actualidad, se propone la lectura del texto "¿Qué son los cristales líquidos?". Posteriormente, se recomienda promover una discusión entre pares a partir de las preguntas propuestas en la **página 118**. Al finalizar, sugiera a sus estudiantes que realicen una investigación para conocer otras aplicaciones de los cristales líquidos en el área de la salud. Invítelos a buscar información en relación con las siguientes aplicaciones.
  - Tratamiento de quemaduras.
  - Tratamiento del cáncer.
  - Usos durante el embarazo.
- Al finalizar esta actividad, pregúnteles: ¿qué importancia crees que tiene este tipo de tecnologías en el área de la salud? ¿A qué personas beneficia la existencia de estos cristales líquidos? ¿Cómo crees que la tecnología ha impactado en el mejoramiento de la salud de los seres humanos?

Ventana de profundización disciplinar

Los usos de los cristales líquidos

Los cristales líquidos en la actualidad tienen un sinfín de aplicaciones médicas, que han aportado al desarrollo del área. Por las propiedades de este material, funciona como sensor de la temperatura y permite detectar anomalías tales como el cáncer de mama y los tumores. Gracias a estos cristales es posible definir, también, si un bebé nacerá por parto natural o por cesárea al determinar la temperatura de la placenta. Otra de las aplicaciones de esta tecnología en el área médica es la determinación de la extensión de una quemadura, agilizando el tratamiento y retrasando el desarrollo de cicatrices a largo plazo.

Fuente: http://rabfis15.uco.es/cristalesliquidos/APLICACIONES_DE_LOS_CRISTALES_LIQUIDOS_A_LA_MEDICINA.pdf (Adaptación).

Modelo corpuscular de la materia
(Páginas 119 a la 121)

Orientaciones al docente

- Antes de comenzar esta lección y con el fin de profundizar en la importancia didáctica del uso de modelos en la enseñanza de las **Ciencias Naturales**, visite la **Ventana de profundización didáctica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 140**.

- En la primera actividad de la **página 121** se sugiere ingresar el código 16GN6B128A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl, en el que se da a conocer la historia de la elaboración de los modelos sobre la constitución de la materia.

- Después de observar el video, formule las siguientes preguntas: ¿por qué ha sido necesario representar las teorías científicas a través de modelos? ¿Cuál es la utilidad de estos modelos? ¿Qué otros fenómenos de la naturaleza crees que se pueden representar a través de modelos?

- Para la segunda actividad de la **página 121**, proponga a sus estudiantes realizar el experimento descrito. En el caso de no contar con suficientes materiales, se sugiere realizar la actividad de manera demostrativa. Sus estudiantes deberán registrar sus observaciones para luego extraer conclusiones de ellas.

- Para profundizar en la sección *Contexto histórico*, pida a sus estudiantes que investiguen sobre los diversos modelos de la materia que se han propuesto históricamente. Invítelos a dibujar cada uno de estos modelos y luego comentar su diferencia.

- Se sugiere utilizar la **Ventana de profundización disciplinar** adjunta en el material fotocopiable en la **página 141** sobre el plasma, con el fin de profundizar en la sección *Conectando con científicos chilenos*.

- **Actividad complementaria 2:** *Profundización*

  Motive a sus estudiantes a analizar el siguiente modelo que representa la materia en sus diversos estados. Para construirlo, se requiere de tres botellas de un litro y medio, pelotitas de plumavit muy pequeñas, un bombín y tres trozos de una manguera plástica de 60 centímetros cada uno.

  Para la construcción de este modelo, siga estos pasos: **(1)** Haga un orificio en la parte inferior de las tres botellas e introduzca cada trozo de manguera en dichos orificios, para luego conectar las botellas al bombín durante la demostración.

  (2) Rellene una de las botellas con todas las pelotitas de plumavit que pueda introducir en ella, otra con pelotitas hasta la mitad y la última con solo unas cuantas. **(3)** Realice la demostración bombeando aire a cada una de las botellas para que sus estudiantes observen qué sucede.

  Luego, formule las siguientes preguntas: ¿qué estado de la materia representa cada una de las botellas?, ¿en qué se basan para afirmarlo? ¿Cómo se relaciona este modelo con las características que han estudiado de los estados de la materia? ¿Qué conclusiones se pueden extraer a partir de la observación de este modelo?

Ventana de profundización didáctica

El uso de modelos en la ciencia escolar

El aprendizaje científico debe considerarse como un proceso dinámico en que participan tanto los modelos de realidad de los estudiantes, como aquellos construidos por los científicos. Los modelos de los educandos no deben ser considerados como incorrectos, sino como estadios de comprensión anteriores a la formalización del conocimiento. Según Pujol (2003), es indispensable que los estudiantes transiten desde sus propios modelos de entender la realidad hacia los más formales, mediante el trabajo directo con los fenómenos.

Fuente: Pujol, R. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. (1.ª Ed.). Madrid: Síntesis. (Adaptación).

Los cambios de estado de la materia
(Páginas 122 a la 125)

Orientaciones al docente

- Para orientar el trabajo de estas páginas, solicite a sus estudiantes elaborar un cuadro comparativo sobre las características de los estados de la materia, incluyendo dibujos y ejemplos de estos estados en la vida cotidiana y la naturaleza.

- Al momento de trabajar la actividad de la **página 124,** y en el caso de que sus estudiantes tengan dificultades para visualizar mentalmente los pasos seguidos por Emilia, utilice dibujos que ilustren las acciones realizadas por esta niña para mostrar a sus estudiantes.

- En la primera actividad propuesta en la **página 125**, pida a sus estudiantes registrar sus observaciones en una tabla como la que se muestra a continuación. Invítelos a dibujar los cambios de estado que observan para apoyar sus conclusiones.

Tiempo	Agua sólida
0 minutos	
5 minutos	
10 minutos	
15 minutos	

- Para orientar la segunda actividad de la **página 125**, pídales que registren con dibujos o esquemas sus observaciones en la siguiente tabla.

	Vaso 1	Vaso 2	Vaso 3
Estado inicial			
Estado final			

Precaución: Es importante que los estudiantes se mantengan a una distancia adecuada del mechero que se utilizará durante esta actividad experimental, en vista del riesgo de quemaduras.

Error frecuente

Algunos estudiantes pueden creer que los objetos huecos o blandos, como el algodón, la ropa, las esponjas de baño y el detergente en polvo, no pueden ser sólidos. Las características atribuidas a este estado de la materia, tales como la rigidez y la dureza, funcionan como criterios excluyentes, por lo que todos los objetos que no posean estás características son inmediatamente clasificados como sustancias líquidas o gaseosas. Para aclararlo, puede realizar demostraciones en las que se evidencien las características físicas de objetos blandos en la naturaleza. Por ejemplo, utilizando un algodón determine, en conjunto con sus estudiantes, si este material tiene la capacidad de fluir o tomar la forma del recipiente, como los gases y los líquidos.

Fuente: Allen, M. (2010). *Misconceptions in Primary Science*. England: McGraw-Hill. (Adaptación).

Actividad de estrategia
(Páginas 126 y 127)

Orientaciones al docente

- Se sugiere motivar la discusión en torno a la importancia que tiene registrar los datos obtenidos durante una actividad experimental formulando las siguientes preguntas: ¿por qué creen que es importante registrar los datos obtenidos durante la experimentación? ¿Qué ocurriría si no existiera un registro de lo que observamos? ¿De qué forma podemos registrar dichos datos?

- Durante el desarrollo de la actividad, explíque que los gráficos de barras comúnmente, se usan para comparar diferentes magnitudes, en este caso las diversas sustancias y sus puntos de evaporación.

  Para orientar la construcción de este tipo de gráficos, ingrese el código 16GN6B129A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Mediante este recurso sus estudiantes podrán ejercitar la construcción de gráficos y comprender su utilidad.

- Para el trabajo con la sección *Aplico*, proponga a sus estudiantes construir un gráfico de puntos para cada sustancia con su punto de ebullición considerando como variable el tiempo y la temperatura, para luego construir el gráfico de barras comparando las distintas sustancias.

Cambios de estado en la naturaleza
(Página 128)

Orientaciones al docente

- Invite a sus estudiantes a observar el siguiente video que muestra el géiser del Tatio en San Pedro de Atacama. Para ello, ingrese el código 16GN6B129B en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. Luego, formule las siguientes preguntas: ¿han visto alguna vez este tipo de fenómenos naturales? ¿Qué tipo de cambio de estado pueden reconocer en este fenómeno natural? ¿Podrían explicar el proceso de cambio de estado del agua en este caso?

- Se recomienda utilizar la **Actividad complementaria 14** adjunta en el material fotocopiable en las **páginas 148** y **149** con el fin de profundizar en los contenidos abordados en esta lección.

- **Actividad complementaria 3:** *Conocimientos previos*

  Pida a sus estudiantes que se organicen en grupos de cuatro integrantes. Cada grupo requerirá de los siguientes materiales: un tubo de látex, una lata de bebida, un recipiente de vidrio, una rejilla de asbesto, una tapa tan ancha como la lata, tierra arenosa, un trozo de tela, agua líquida, mechero o cocinilla. Luego, explíqueles que construirán un modelo que los ayudará a comprender los cambios de estado ocurridos en un fenómeno de la naturaleza que deberán descubrir. Cada grupo deberá seguir los pasos que se detallan a continuación.

  Paso 1. Hagan un orificio en la lata de bebida para colocar en su interior el tubo de látex.

  Paso 2. Introduzcan el trozo de tela en el embudo y depositen la tierra arenosa.

  Paso 3. Ubiquen el embudo dentro del recipiente de vidrio.

  Paso 4. Posicionen la rejilla sobre el mechero o cocinilla y enciéndanla con ayuda de su profesor o profesora. Deben tener especial precaución con el fuego para evitar posibles quemaduras.

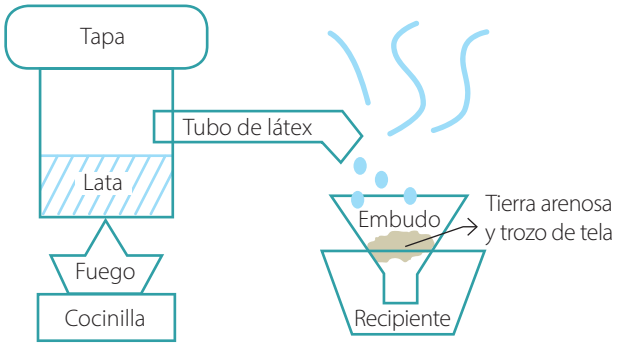
  Paso 5. Viertan agua a la lata hasta la mitad.

  Paso 6. Dejen el recipiente de vidrio a un costado, para que el extremo del tubo quede apuntando hacia el embudo.

  Paso 7. Registren todo lo observado mientras se calienta el agua.

  Precaución: Al trabajar con una fuente de calor, es importante mantener una distancia adecuada de esta para evitar quemaduras.

- Se sugiere utilizar la siguiente imagen que se presenta a continuación como referencia para la construcción del modelo.



- Posteriormente, formule las siguientes preguntas: ¿qué cambios de estado se evidencian en este montaje? ¿Qué fenómeno de la naturaleza creen que se intenta representar a través de este modelo?, ¿por qué? ¿Han observado este fenómeno en la naturaleza alguna vez?

- Se sugiere utilizar las **Actividades complementarias 10** y **11**, adjuntas en el material fotocopiable de las **páginas 144** y **145**, para trabajar con los distintos niveles de logro que usted pueda distinguir entre sus estudiantes en relación con este contenido.

- **Error frecuente**

  Algunos estudiantes pueden creer que las nubes corresponden a agua en estado gaseoso. Sin embargo, el agua que las compone se encuentra en estado líquido y en forma cristalizada. **¿Cómo solucionarlo?** Explique a sus estudiantes este fenómeno a través de contextos familiares. Por ejemplo: al andar en bicicleta en un día con neblina el pelo queda mojado, ya que esta es agua en estado líquido.

  Fuente: Allen, M. (2010). *Misconceptions in Primary Science*. England: McGraw-Hill. (Adaptación).

Cierre de la lección
(Página 129)

Orientaciones al docente

- Para orientar la investigación que deberán realizar sus estudiantes, en la sección *Ciencia y Tecnología en tus manos* se sugiere enfatizar en la importancia de comunicar la nueva información que se obtiene. Al finalizar la clase, permítales presentar sus afiches para contrastarlos con los de sus compañeros y compañeras. A continuación, se entregan los pasos de la extracción del cobre. Se sugiere utilizarlo para corroborar la información recopilada por sus estudiantes.

Proceso de extracción del cobre

(1) En primera instancia se extrae el cobre desde la mina a tajo abierto, para luego ser transportado a una planta de chancado.

(2) En la planta de chancado, grandes máquinas reducen el tamaño de las rocas de cobre.

(3) Luego sigue un proceso de molienda, en que grandes molinos continúan reduciendo el material.

(4) Posteriormente, se realiza un proceso de fundición, donde el material obtenido en el paso anterior es tratado a altas temperaturas.

(5) Finalmente, se realizan procesos de refinación y purificación del cobre, para que luego el material pueda pasar por un proceso de revisión de calidad.

Fuente: https://www.codelcoeduca.cl/procesos_productivos/escolares_fundicion (Adaptación).

- En la actividad de cierre de metacognición *¿Qué y cómo aprendí?* se sugiere que sus estudiantes revisen tanto las metas propuestas en las páginas de inicio del Texto del Estudiante, como en la bitácora actualizada en cada clase con el fin de analizar el nivel de logro de las metas y las estrategias utilizadas para ello. Pídales que se reúnan en parejas y que comenten las siguientes preguntas: ¿qué metas cumplieron?, ¿cuáles no? ¿A qué creen que se debe? ¿Qué aprendizajes representaron un mayor desafío para ustedes? ¿Cuáles les resultaron más entretenidos y motivadores de aprender? ¿Qué aprendizajes consideran que es necesario volver a revisar? ¿Por qué? ¿En qué situaciones de la vida cotidiana pueden aplicar lo estudiado en esta lección?

Integro lo que aprendí
(Páginas 130 y 131)

Orientaciones al docente

- Los estudiantes pueden utilizar la **rúbrica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 152** para evaluar el nivel de logro alcanzado en los aprendizajes propuestos a lo largo de la lección.
- **Actividad complementaria 4:** *Metacognición*

  Utilicen como insumo sus respuestas y resultados de la evaluación de proceso para autoevaluar sus logros en ella. Empleando notas adhesivas, sus estudiantes pueden pegarlas en cada ítem en el que hayan tenido dificultad con el fin de escribir en ellas sus errores y soluciones para enfrentar una próxima tarea.

Ventana de profundización didáctica

Evaluar para aprender

Para integrar la evaluación al proceso de planificación de manera efectiva se debe ampliar su sentido valorando su función pedagógica. En este sentido, es fundamental que los estudiantes tomen conciencia que la evaluación es una instancia más de aprendizaje. Desde esta perspectiva, la evaluación debe poseer las siguientes características:

» **Comunicativa.** El proceso de evaluación debe ser un diálogo entre el profesor o profesora y sus estudiantes. En este se deben determinar criterios claros desde el comienzo, considerando los puntos de vista de ambas partes.

» **Formativa.** La evaluación debe estar centrada en las dificultades del proceso de aprendizaje de los estudiantes a partir de una adecuada regulación pedagógica, consiguiendo una gestión evaluativa que deseche el concepto de error.

» **Motivadora.** El profesor o profesora debe procurar resaltar los logros de los estudiantes. Por su parte, debe utilizar recursos de evaluación que respondan a los intereses de ellos y que se relacionen con su entorno cercano.

Fuente: Hernández, L. (2010). Evaluar para aprender: hacia una dimensión comunicativa, formativa y motivadora de la evaluación, *Enseñanza de las Ciencias, 28 (2)*, 285-293 (Adaptación).

Tiempo estimado: 18 horas pedagógicas

Lección 2 ¿Calor o temperatura?

En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Aprendizaje, los Indicadores de Evaluación y los recursos que son abordados en la lección, así como las habilidades y actitudes que se promueven en relación con los temas de la lección.

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de Evaluación	Habilidades	Recursos Texto del Estudiante	Recursos Guía Didáctica del Docente	Actitudes
Demostrar, por medio de la investigación experimental que el calor fluye de un objeto caliente a uno frío hasta que ambos alcanzan la misma temperatura.	IE10 y IE11	Experimentar	Actividad (pág. 135).	Actividad complementaria 6 (pág. 134).	Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos del entorno natural. Manifestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura. Reconocer la importancia de seguir normas y procedimientos que resguarden y promuevan la seguridad personal y colectiva.
		Explicar	Preguntas que acompañan al contenido (págs. 134 y 135).	RDC de cierre (pág. 137).	
		Planifcar una actividad experimental		Actividad complementaria 13 (pág. 147).	
Diferenciar entre calor y temperatura, considerando que el calor es una forma de energía y la temperatura es una medida de lo caliente de un objeto.	IE12	Observar y experimentar	Actividad (pág. 135).	RDC de desarrollo (pág. 135).	
		Identificar y explicar	Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (pág. 132).	Alfabetización científica (pág. 136).	
				Actividad complementaria 7 (pág. 136).	
			Ciencia, Tecnología y Sociedad en tus manos (pág. 141).	Actividad complementaria 12 (págs. 146).	
		Investigar		Actividad complementaria 15 (págs. 150 y 151).	
	IE13 y IE7	Experimentar	Taller de ciencias (págs. 138 y 139).		
		Registrar		Actividad complementaria 8 (pág. 137).	
Medir e interpretar la información obtenida al calentar y enfriar el agua, considerando las transformaciones de un estado a otro.	IE14	Representar	Actividad (pág. 136).		
	IE15	Experimentar	Taller de ciencias (págs. 138 y 139).		
	IE16	Analizar	Actividad (pág. 140).		

Propósito de la lección

En primera instancia, en las secciones *Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad y Ciencia y Tecnología en tus manos* se enfatiza la relación sostenida entre tecnología y medio ambiente, haciendo mención al uso eficiente de la energía en la actualidad. Según Membiela e Iglesias (2002), la **formación de ciudadanos** científicamente cultos no se lleva a cabo solo a través de la enseñanza del lenguaje científico, sino también mediante el permanente cuestionamiento de la creencia de que la ciencia es una disciplina neutral y ajena a los acontecimientos sociales, políticos, éticos y económicos.

En el *Taller de ciencias* y en las actividades experimentales propuestas durante esta lección se motiva a los estudiantes a realizar diseños que incluyan **formulación de hipótesis** e **identificación de variables**. En este sentido, estas actividades promueven un ejercicio intelectual en que estos logran entrelazar sus ideas previas con los nuevos conocimientos asociados a la observación de un fenómeno determinado. Este ejercicio intelectual desarrolla el **pensamiento lógico**, ya que se logra obtener una visión más amplia del objeto de estudio, comprendiendo su complejidad (Pujol, 2003).

Por su parte, en las actividades prácticas y desafíos propuestos en la lección, que requieren del **registro** y **comunicación de los resultados**, se promueve el uso de diferentes representaciones gráficas. Además de fomentar el **trabajo interdisciplinar,** se estimula la comunicación científica formal a través de la sistematización precisa de la información. Estas representaciones son parte de los recursos simbólicos utilizados por los estudiantes para organizar y dar significado a la nueva información obtenida a partir de la observación de los fenómenos (García y Perales, 2007).

Por último, durante la lección se da énfasis al desarrollo de las **actitudes** relacionadas con el **trabajo riguroso** y **sistemático** utilizando técnicas científicas durante las actividades propuestas en el *Proyecto,* las actividades experimentales y el *Taller de ciencias*. Pujol (2003) sostiene que el desarrollo de estas actitudes es especialmente significativo en vista de que muchos de los conceptos que los estudiantes aprenden en primaria se definen de forma operacional.

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad (Página 132)

Orientaciones al docente

- Uno de los propósitos de esta sección consiste en activar las nociones previas de los estudiantes, entregándoles un contexto actual sobre tecnología. Al finalizar la lectura y discusión del contenido del texto: *¿Qué es la refrigeración solar?*, invítelos a ingresar el código 16GN6B133A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este video se dan a conocer otras aplicaciones de la energía solar y sus beneficios para el medio ambiente. Al verlo, es importante aclarar que la energía solar no es la única fuente energética que utiliza el pueblo, y que nunca deben acercar sus manos u otra parte del cuerpo a la llama de una vela, ya que pueden sufrir graves quemaduras. En torno a lo presentado en este recurso, formule las siguientes preguntas a sus estudiantes: ¿qué otras aplicaciones tiene la energía solar en la actualidad? ¿Por qué creen que su uso es beneficioso para el medio ambiente? ¿Qué medidas creen que se tendrían que tomar a nivel país para ampliar el uso de la energía solar? ¿Qué otro tipo de energías renovables conocen?, ¿cuáles son sus aplicaciones?

- En el caso de que se requiera profundizar los conocimientos acerca del uso de la energía solar en Chile, consulte la **Ventana de profundización disciplinar** adjunta en el material fotocopiable de la **página 143**.

- **Actividad complementaria 5:** *Activación de conocimientos previos*

  Pida a sus estudiantes que se imaginen que están preparando una taza de leche en la mañana antes de partir al colegio. Luego, pregúnteles: ¿por qué sale vapor cuando se calienta el agua en el hervidor o en la tetera? ¿Por qué se debe tener cuidado al momento de tomar la taza inmediatamente después de servir el agua caliente? Si tomaran la taza, ¿qué sentirían en sus manos? ¿Por qué la leche se comienza a enfriar transcurridos unos minutos?

¿Son lo mismo el calor y la temperatura?
(Páginas 133 a la135)

Orientaciones al docente

- Con el fin de activar las ideas previas de sus estudiantes con respecto al concepto de temperatura, se sugiere plantearles el siguiente enunciado: "Hay sustancias frías como el hielo y sustancias calientes como la lana". Pregúnteles si están de acuerdo con esta afirmación y expliquen el porqué.

- Luego, invítelos a ingresar el siguiente código 16GN6B134A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este recurso encontrarán el simulador de un experimento en el cual se derrite hielo ubicado en un vaso precipitado al que se le aplica calor desde un mechero. Al mismo tiempo, se proyecta lo que ocurre internamente con las partículas y la energía cinética. Mientras estén observando la animación, pregunte a sus estudiantes: ¿qué sucede con el hielo al ponerlo en contacto con el mechero?, ¿por qué creen que sucede esto? ¿Qué piensan que indica el termómetro en este caso? ¿Qué función cumple el mechero en este caso? Tomando en cuenta lo que saben del modelo corpuscular: ¿qué ocurre con el agua al calentarla?, ¿qué cambio experimenta el movimiento de sus partículas?

- Con el fin de orientar la sección *Conectando con las TIC*, pida a sus estudiantes que a través de un dibujo y una descripción breve expliquen el equilibrio térmico en la siguiente situación: "Una persona toma una taza de té caliente con sus manos.¿Qué ocurre con la transferencia de calor en este caso?"

- Para la sección *Dato curioso*, solicíteles que investiguen sobre aplicaciones del concepto de calor en otros contextos como, por ejemplo, en la construcción de edificios. Para ello, se sugiere utilizar el trabajo del ingeniero civil Waldo Bustamante. En la **página 123** de esta guía podrá encontrar más información sobre él y un sitio web que los estudiantes pueden visitar para conocer más.

- Con el fin de orientar la actividad de la **página 135** pida a sus estudiantes que registren sus observaciones en una tabla como la siguiente:

Tiempo	Palo de helado	Cuchara metálica
30 s		
1 min		
1 ½ min		
2 min		
2 ½ min		
3 min		
3 ½ min		
4 min		
4 ½ min		
5 min		

- Se sugiere realizar las **Actividades complementarias 12** y **13,** adjuntas en el material fotocopiable de las **páginas 146** y **147**, para profundizar sobre los mecanismos de transferencia del calor.

▸ Actividad complementaria 6: *Profundización*

Con el fin de que los estudiantes comprendan que se deben utilizar instrumentos para medir la temperatura de manera precisa, invítelos a realizar la siguiente actividad.

Rellene cinco vasos de plumavit con agua a diferente temperatura, tal como se indica en la siguiente tabla. Rotule con un plumón los números de cada vaso de acuerdo a su temperatura.

Vasos	Temperatura (ºC)
Vaso 1	13
Vaso 2	19
Vaso 3	27
Vaso 4	39
Vaso 5	51

Sus estudiantes deberán tocar cada vaso por fuera y, luego, anotar en una tabla la temperatura aproximada que creen que tiene el agua en cada uno de los cinco vasos. Pueden utilizar la tabla que se muestra a continuación.

Vasos	Temperatura (ºC)
Vaso 1	
Vaso 2	
Vaso 3	
Vaso 4	
Vaso 5	

Al finalizar, formule las siguientes preguntas: ¿creen que medir la temperatura con el tacto es un proceso riguroso?, ¿por qué si?, ¿por qué no? Si tuvieran que medir la temperatura en grados celsius, ¿cómo lo harían?, ¿por qué?, ¿qué instrumento utilizarían?

Ventana de profundización disciplinar

Estrés térmico

El estrés térmico es una sensación de malestar que se produce cuando el organismo realiza grandes esfuerzos por mantener su temperatura interna en 37 ºC. Esta condición es frecuente en profesiones en las cuales las personas están expuestas a temperaturas muy elevadas: plantas donde se transforma el mineral en hierro, en la industria del vidrio, panaderías y mineras, entre otras.

Los efectos dañinos del estrés por calor se manifiestan al aumentar la temperatura interna del organismo y producirse una intensa sudoración. Cuando un trabajador se encuentra expuesto a estas temperaturas, en su organismo se activan mecanismos fisiológicos por los cuales pierde calor corporal, lo que ocurre mediante la sudoración y la radiación, procesos que, en ciertas condiciones, pueden traer consecuencias.

Fuente: Córdoba, C. (5 de mayo de 2015). HSEC. En *Respuesta del cuerpo ante altas temperaturas*. Recuperado de www.emb.cl (Adaptación).

RDC

Se recomienda utilizar RDC de desarrollo para profundizar en la diferencia entre los conceptos de calor y temperatura.

Recurso digital complementario

Temperatura y cambios de estado
(páginas 136 y 137)

Orientaciones al docente

- Muestre a sus estudiantes imágenes donde es posible observar cambios de estado en la naturaleza. Por ejemplo: hielos antárticos derritiéndose, agua del suelo evaporándose después de una lluvia, lagos congelados durante el invierno, entre otros. Luego formule las siguientes preguntas: ¿por qué ocurren estos cambios de estado en la naturaleza? ¿Qué condiciones climáticas determinan estos cambios de estado? ¿Qué otros fenómenos de la naturaleza han observado en los que se puedan apreciar los cambios de estado estudiados?

- Para complementar la actividad de la **página 136**, formule las siguientes preguntas: según los modelos que han elaborado, ¿cómo se encuentran las partículas al absorber calor?, ¿y al liberarlo? ¿Por qué creen que esto ocurre? ¿Qué ocurriría con un cuerpo que liberó calor al ambiente y que comienza a absorberlo nuevamente?

- Para profundizar en los contenidos propuestos en la **página 137**, pida a sus estudiantes que investiguen sobre la curva de calentamiento de alcohol o el vinagre. Luego, deberán realizar un gráfico como el representado en la misma página del texto.

- Para orientar la sección *Conectando con las TIC* de la **página 137**, solicite a sus estudiantes que señalen ejemplos de diferentes cambios de estado que se produzcan en la naturaleza, como resultado de la absorción de calor.

- Se recomienda realizar la **Actividad complementaria 15** adjunta en el material fotocopiable en las **páginas 150** y **151** con el fin de que los estudiantes investiguen sobre el efecto de la temperatura en los cambios de estado que se producen en la naturaleza.

- Para profundizar en los aspectos didácticos de las demostraciones en Ciencias Naturales, se recomienda visitar la **Ventana de profundización didáctica** adjunta en el material fotocopiable de la **página 142**.

▸ Actividad complementaria 7: *Refuerzo*

Para realizar la siguiente demostración necesita: una cuchara metálica, una vela y agua. El procedimiento es el siguiente: **(1)** Encienda una vela. **(2)** Pida a sus estudiantes que observen por un par de minutos lo que ocurre con la vela a medida que se consume. **(3)** Llene la cuchara con agua y posiciónela sobre la llama de la vela durante unos minutos. Solicite a sus estudiantes que observen lo que ocurre. **(4)** Una vez terminada la actividad, apague la vela.

Precaución: la cuchara debe tener un mango de madera o de plástico; de no ser así, existe riesgo de quemaduras.

- Analice los resultados con sus estudiantes, mediante las siguientes preguntas: ¿qué ocurrió con la vela mientras se consumía?, ¿y con el agua en la cuchara? ¿Con qué cambios se relaciona cada situación? ¿En qué situaciones cotidianas de la vida pueden observar cambios de estado producto de la absorción de calor?

▸ Ventana de profundización didáctica

Elaboración de ideas científicas a partir del dibujo

El dibujo juega un papel importante en el aprendizaje de los conceptos y teorías científicas. Al dibujar, los estudiantes establecen una unión entre su pensamiento y la realidad, construyendo nuevos patrones y modelos en relación con los fenómenos estudiados. El diseño de un dibujo exige al niño o niña poner en juego sus observaciones sobre su entorno, seleccionando conocimientos previos sobre el fenómeno y accionando la imaginación para reelaborar los nuevos conocimientos. Al relacionar aquello que son capaces de observar y lo que pueden imaginar, pueden producir interpretaciones que resignifiquen las ideas ya elaboradas.

Fuente: Pujol, R. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*, (1.ª Ed.), Madrid: Síntesis. (Adaptación).

▸ Alfabetización científica

Durante el verano la temperatura se eleva. Por ello, generalmente, para refrescarnos utilizamos hielo para enfriar nuestros vasos de bebidas, jugos o agua. ¿Qué sucede entre el hielo y los líquidos para que estos últimos se enfríen? ¿Cómo podrías explicar este fenómeno a partir de lo que sabes de los conceptos de calor y temperatura?

Taller de ciencias
(Páginas 138 y 139)

Orientaciones al docente

- Este taller tiene por objetivo que los estudiantes comprendan, a través de un experimento, la influencia de la temperatura en los cambios de estado. En el caso de no contar con los implementos solicitados para la actividad, puede hacer uso de una cocinilla a gas y un termómetro casero.

- Los *Pasos 4* y *5* deberán ser ejecutados por usted, en vista del riesgo que implica el trabajo con el mechero, ya que una mala manipulación de este instrumento puede causar graves quemaduras. Por su parte, la medición realizada con el termómetro debe ser lo más rigurosa posible. Por ello, al hacerlo, pida inmediatamente a sus estudiantes que registren los datos de modo de obtener conclusiones certeras. Para profundizar la observación de cambios de estado en diversas sustancias en la naturaleza, invite a sus estudiantes a realizar este experimento una vez más utilizando materiales disponibles, como una barra de chocolate u otros productos fáciles de obtener.

- Al finalizar la actividad, si sus estudiantes tienen dificultades para construir el gráfico solicitado en la sección *Aplico*, modele la construcción con las indicaciones descritas en el siguiente cuadro.

Construir un gráfico de puntos

1. La variable independiente siempre se representa en el eje horizontal, mientras que la dependiente lo hace en el eje vertical.
2. Determinar los valores para ambos ejes considerando el máximo y el mínimo. Por ejemplo, en el caso de que la temperatura varíe de 10 °C a 100 °C, convendría organizar los valores de 10 en 10.
3. Dibujar los puntos según corresponda, considerando las magnitudes del tiempo y la temperatura.

- Se recomienda utilizar la **pauta de cotejo** adjunta en el material fotocopiable de la **página 153** con el fin de que los estudiantes autoevalúen su desempeño en el *Taller de ciencias*, tanto en lo que respecta a lo actitudinal como a lo procedimental.

▸ **Actividad complementaria 8:** *Nivelación*

Explique a sus estudiantes que un grupo de sexto básico participó de un experimento en que recalentó una sustancia determinada. Los resultados se registraron en la siguiente tabla.

Tiempo (min)	Temperatura (ºC)
0	24
2	54
4	84
6	114
8	114
10	114
12	114

Pídales que grafiquen estos resultados y asignen un título al gráfico.

¿Qué ocurre con la temperatura de una sustancia al liberar calor? (Página 140)

Orientaciones al docente

▸ Es importante señalar que, si bien la curva de enfriamiento es exponencial, la gráfica presentada en la **página 140** del texto corresponde a una representación que, a través de los tramos, permite evidenciar los cambios de estado a temperatura constante.

▸ Con el fin de profundizar en la actividad de la **página 140**, motive a sus estudiantes a investigar sobre la curva de enfriamiento del vinagre o del alcohol y a que la expliquen mediante un gráfico, como el mostrado en la misma página del texto. Invítelos a investigar sobre la ley de enfriamiento de Newton en diversas fuentes en Internet, para profundizar en la sección *Contexto histórico*. Luego de esta investigación, formule las preguntas: ¿en qué consiste la ley de Newton? ¿Pueden dar algún ejemplo de esta ley en la naturaleza?

▸ **Error frecuente**

Algunos estudiantes pueden creer que la vaporización del agua es un cambio irreversible. Este error se ve reforzado por la observación de fenómenos de la vida cotidiana, por ejemplo, cuando el vapor de una tetera hirviendo se expande por la habitación, dando la impresión de que esta sustancia desaparece para siempre. **¿Cómo remediarlo?** Se les puede preguntar si es que alguna vez han visto cuando las paredes de la cocina se humedecen mientras alguien cocina en casa. Posteriormente, se les debe explicar que al calentar el agua, esta misma se convierte en vapor. Luego, al estar en contacto con las paredes, se condensa y se enfría, transformándose en agua líquida otra vez.

Cierre de la lección (Página 141)

▸ Para guiar la elaboración del video, invítelos a observar un tutorial del programa *Movie Maker*, que les permitirá editar videos de manera rápida y sencilla. Pídales que ingresen el código 16GN6B137A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl.

▸ Adicionalmente, entregue a sus estudiantes los siguientes consejos para la elaboración de su video.

1. Incluyan en el video información útil y relevante en relación con el tema por tratar.
2. Debe existir una buena articulación entre los distintos momentos del video: inicio, desarrollo y cierre.
3. Asegúrense de que, al grabar audios, sean completamente audibles y entendibles para la audiencia que verá el video.
4. Incluyan imágenes y, si es posible, objetos o personas en movimiento para darle dinamismo a su recurso digital.

Integro lo que aprendí (Páginas 142 y 143)

▸ Para la actividad **1.a** es importante señalar que los vasos están pegados, es decir, están dispuestos uno al lado del otro, de modo que no hay aire entre ellos.

▸ Se sugiere utilizar la **rúbrica** del material fotocopiable en la **página 152** con el fin de evaluar los aprendizajes obtenidos por los estudiantes a lo largo de la lección.

▸ **Actividad complementaria 9:** *Metacognición*

Pídales que revisen las bitácoras realizadas desde el comienzo de la unidad y las **metas** y **estrategias** planteadas en las **páginas 116** y **117** respondiendo las siguientes preguntas: ¿logré las metas propuestas? ¿Qué estrategias me fueron más útiles para esta unidad? Para finalizar, se sugiere que los estudiantes escriban las respuestas de estas preguntas en las bitácoras para intercambiarlas con sus compañeros y compañeras.

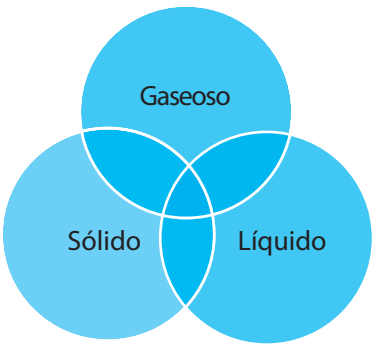
Ciencia en construcción
(Páginas 144 y 145)

Orientaciones al docente

- Antes de la lectura de estas páginas y para motivar la actividad, comience preguntando a sus estudiantes: ¿han utilizado alguna vez un termómetro?, ¿con qué fines? ¿Creen que el termómetro ha tenido las mismas características a lo largo de la historia?, ¿por qué?
- Luego, pídales que busquen en Internet o en enciclopedias la información que falta en estas páginas. Revisen las respuestas en conjunto para verificar la pertinencia de la información obtenida.
- Para motivar la reflexión en torno al proceso de construcción de la ciencia, formule las siguientes preguntas: ¿qué pasaría si el termómetro tuviera las mismas características que en la época de Fernando II?, ¿cómo incidiría esto en el desarrollo de la medicina? ¿Por qué consideran relevante que en la actualidad existan tecnologías como el termómetro infrarrojo?, ¿qué beneficio reporta a la sociedad?

Sintetizo lo que aprendí
(Páginas 146 y 147)

- Para complementar la actividad propuesta en esta sección, se sugiere construir, en conjunto con los estudiantes, un diagrama de Venn que considere las características de sólidos, líquidos y gases como el sugerido a continuación.



- Las características diferenciadoras de cada estado se deben incluir en las áreas en que los círculos no coinciden entre sí.
- Para la actividad propuesta en la **página 145**, se sugiere verificar que los estudiantes han escogido conceptos relevantes de la *Lección 2* para que los puedan comparar adecuadamente. Podrían escoger, por ejemplo, calor y temperatura, mecanismos de transferencia de calor o las curvas del calentamiento o enfriamiento del agua. En el caso de que escojan más de dos conceptos, pueden utilizar el ejemplo del diagrama modelado en esta página.
- Se sugiere que para el *Paso 2* los estudiantes organicen las semejanzas y diferencias de los conceptos seleccionados en un cuadro comparativo como el sugerido a continuación.

Calor	Temperatura
Semejanzas	
Diferencias	

Integro lo que aprendí
(Páginas 148 a la 151)

Orientaciones al docente

- Con el fin de complementar el proceso de evaluación, se sugiere utilizar la **Evaluación final** de la unidad adjunta en el material fotocopiable (**páginas 154** a la **157**) para sistematizar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes durante la unidad.

RDC

Se sugiere utilizar RDC de cierre para reforzar los contenidos relacionados con el efecto de la temperatura en los cambios de estado.

Recurso digital complementario

Proyecto
(Páginas 152 y 153)

Orientaciones al docente

- Este proyecto tiene como finalidad construir un invernadero con material reciclado para proteger a las plantas de las heladas. El tiempo estimado de realización de esta actividad es de aproximadamente un mes, incluyendo el período de observación del invernadero y su efectividad.

- Este proyecto está planteado para ser desarrollado en conjunto con Tecnología, abordando el OA1 de dicha asignatura: Crear diseños de objetos y sistemas tecnológicos para resolver problemas o aprovechar oportunidades, desde diversos ámbitos tecnológicos determinados y tópicos de otras asignaturas, representando sus ideas a través de dibujos a mano alzada, dibujo técnico o usando TIC e innovando con productos. Se debe tener en cuenta que la realización de este proyecto demanda una cantidad considerable de tiempo, por lo cual es importante gestionarlo con anticipación, manteniendo un contacto permanente con el profesor o profesora de Tecnología.

- Antes de comenzar la actividad, invite a sus estudiantes a ingresar el siguiente código 16GN6B139A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En este recurso audiovisual se explica cómo las heladas han afectado a diversas plantas en Chile, así como las medidas que se han debido tomar al respecto. Luego de observar el recurso audiovisual, formule las siguientes preguntas: ¿Han visto alguna vez durante el invierno plantas cubiertas de hielo?, ¿qué aspecto tenían? ¿A quiénes afecta, principalmente este problema? ¿Cómo podríamos ayudar a mitigarlo?

- Se sugiere entregar las orientaciones sugeridas en el cuadro *¿Cómo hacer una presentación digital?* para que los estudiantes puedan diseñar la presentación solicitada en el *Paso 4*.

¿Cómo hacer una presentación digital?

1. Recuerden seleccionar una fuente fácil de leer.
2. Cuiden el contraste de color entre el fondo y las letras. Este debe ser adecuado para que se pueda leer el contenido de la presentación sin dificultad.
3. Utilicen palabras claves que indiquen las principales ideas. Eviten escribir párrafos largos.
4. Utilicen imágenes que aporten el contenido del texto y que les permita explicar con mayor claridad las ideas.

- Con el fin de contrastar la investigación realizada por los estudiantes sobre el daño provocado por las heladas, se sugiere la siguiente ventana de profundización disciplinar.

Ventana de profundización disciplinar

El daño de las heladas

Las heladas pueden perjudicar a todo tipo de plantas. Este daño es producido principalmente por la formación de hielo al interior de los tejidos lo que destruye sus células. La formación de cristales de hielo provoca una deshidratación severa en las células. Este daño celular puede afectar a una parte de la planta o a su totalidad y reducir su rendimiento y calidad.

Estas heladas pueden ser de distinto tipo: por advección o radiación. Las primeras, se producen por efecto de un frente frío que proviene desde el polo sur. Este fenómeno provoca bajas temperaturas y vientos de alta velocidad. Por su parte, las heladas por radiación ocurren en condiciones de baja humedad del aire. En este caso, el suelo pierde calor en forma de radiación y se provoca un efecto conocido como "inversión térmica".

Fuente: http://agroclimatico.minagri.gob.cl/wp-content/uploads/sites/26/2014/09/Efectos-de-las-heladas-en-la-agricultura.pdf (Adaptación).

- Invite a sus estudiantes a ingresar el código 16GN6B139A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl. En él encontrará un tutorial para el diseño e implementación de un invernadero con botellas de plástico.

  Proponga a sus estudiantes completar la siguiente tabla con sus observaciones semanales, para que luego puedan establecer conclusiones sobre la efectividad de la construcción de este invernadero:

Semana	Observaciones
1	
2	
3	
4	

- Para que sus estudiantes puedan comunicar los resultados obtenidos en el *Proyecto* a través de la producción de un recurso audiovisual, se sugiere utilizar las recomendaciones entregadas en la **página 139** de esta guía. Se propone entregar a sus estudiantes la **escala de valoración** adjunta en el material fotocopiable de la **página 153** con el fin de que puedan evaluar su desempeño personal a lo largo de la ejecución del proyecto.

El uso de modelos en ciencias naturales

Un modelo científico consiste en una representación de un fenómeno físico que se caracteriza por ser provisoria y perfeccionable. Los modelos científicos constituyen uno de los principales productos de la ciencia, ya que permiten construir, investigar y comunicar las explicaciones de los fenómenos en estudio.

La construcción de modelos ha sido uno de los mecanismos que le ha permitido a los seres humanos entender y explicar el mundo. El papel, la arcilla, la madera, entre otros materiales, se han empleado para la construcción y elaboración de modelos del mundo físico a lo largo de la historia.

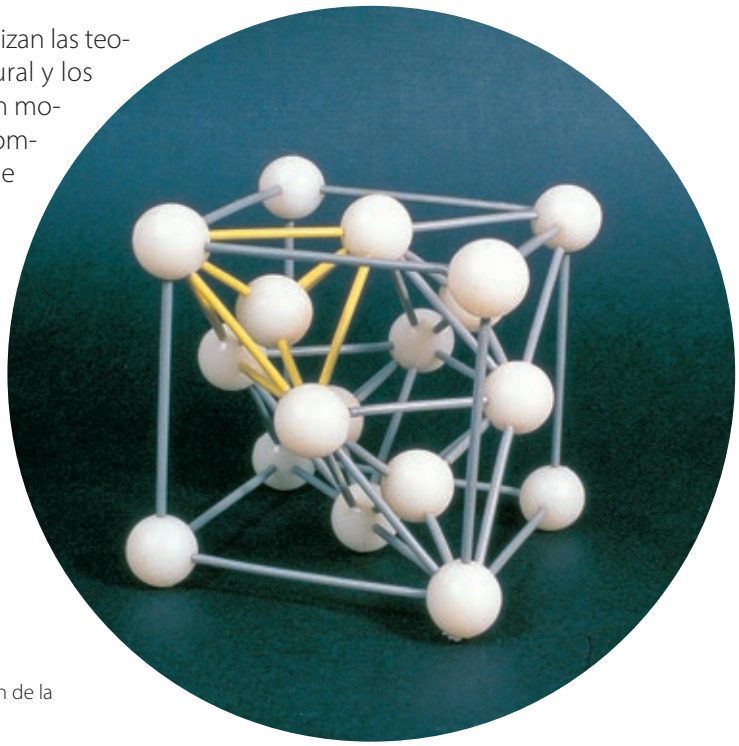
En la elaboración de un modelo se debe considerar lo siguiente:

- debe ser simple;
- debe ser compatible con las teorías;
- debe predecir fenómenos que puedan ser probados experimentalmente;
- debe tener un propósito claro y definido;
- debe identificar las consideraciones esenciales;
- debe representar un fenómeno.

Los modelos sufren transformaciones o reemplazos a lo largo del tiempo. Ello ocurre cuando las predicciones realizadas para determinados fenómenos resultan erradas. Por ejemplo, en la Antigüedad se creía que la Tierra era el centro del universo y que el Sol giraba en torna a esta. Con el correr del tiempo, y gracias al desarrollo tecnológico de los telescopios, se han podido construir modelos cada vez más asertivos respecto de la estructura del universo.

Los modelos tienen limitaciones. Por ejemplo, si se quiere predecir la distancia que debe recorrer un objeto para trasladarse de un punto a otro, se debe considerar tanto la rapidez como el tiempo. Sin embargo, ya en la práctica los cálculos pueden resultar inexactos porque, por ejemplo, el terreno puede presentar variaciones en el relieve, como declives o montañas, que inciden en el resultado final.

Finalmente, es importante señalar que las ciencias utilizan las teorías y modelos con el fin de explicar el entorno natural y los fenómenos que en él ocurren, no obstante no existen modelos completamente ciertos, capaces de explicar completamente el fenómeno observado. Por ello es que constantemente se están generando nuevos modelos a partir de los ya existentes.



Fuente: Aznarte, C. (2010). *Modelos científico-didácticos: importancia en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. (Adaptación).

Nota: es importante señalar que esta ventana presenta una dimensión de la totalidad que representan los modelos en ciencias naturales.

Ventana de profundización disciplinar

Lección 1

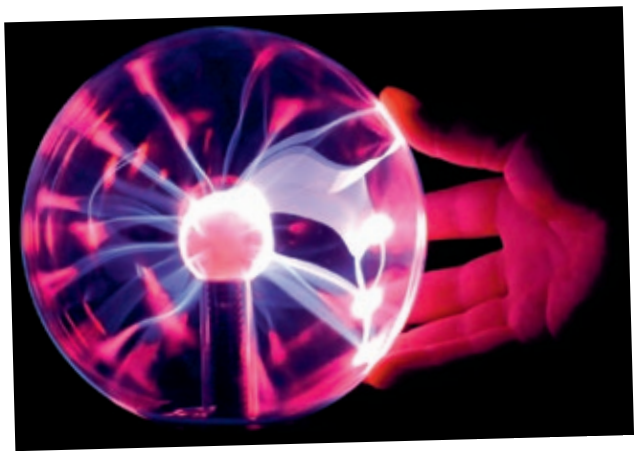
El cuarto estado de la materia: el plasma

El plasma, considerado como el cuarto estado de la materia, se forma en condiciones de baja o alta temperatura y presiones muy altas. Dichas condiciones provocan que los electrones se separen mucho del núcleo y creen átomos muy dispersos. En otras palabras, este estado se forma como producto del aumento de los niveles de energía de una sustancia determinada que se encuentra en estado gaseoso. En la naturaleza, es posible observar este cuarto estado de la materia en los relámpagos, las auroras boreales y las llamas del sol.

En la actualidad, el plasma es utilizado en diferentes áreas industriales, como la automotriz, la microelectrónica y la aeroespacial. Sus aplicaciones están principalmente relacionadas con la limpieza y el tratamiento de superficies. El plasma, debido a sus características, confiere propiedades únicas a diferentes materiales, como metales, cerámicas, plásticos, entre otros. En los procesos en que está involucrado este tipo de tecnología se trabaja con bajas temperaturas, lo que permite que los materiales, como los metales, no sean dañados de forma irreversible.

Entre los beneficios que se pueden mencionar del uso del plasma encontramos los siguientes: el mejor rendimiento de los materiales a los que se les aplica, el bajo costo en relación con otros dispositivos convencionales y la alta seguridad para el tratamiento de procesos peligrosos, como la disposición final de desechos. Cabe destacar que este tipo de tecnología se considera amigable con el medio ambiente, ya que genera una cantidad mínima de residuos y no requiere de un consumo energético excesivo.

Fuente: http://ingenius.ups.edu.ec/documents/2497096/2497482/Art.7.pdf (Adaptación).



Ventana de profundización disciplinar

Lección 1

El plasma en la medicina

La aplicación del estado de plasma en la medicina data de tiempos muy antiguos. En ese entonces, se le utilizaba para esterilizar herramientas y cauterizar heridas.

Actualmente, el plasma tiene aplicaciones que van más allá de la mantención de la higiene en los hospitales. Entre estas se pueden destacar el tratamiento de diversas enfermedades crónicas en que están involucrados microrganismos como bacterias y hongos, como también ciertos aspectos vinculados con las cirugías relacionadas en los tratamientos dentales.

Se espera que, en los próximos años las aplicaciones del plasma en el área médica estén dirigidas principalmente a la restructuración de tejidos dañados y rejuveneciendo las células de la piel.

Fuente: http://botica.com.ve/PDF/plasmatechB32.pdf (Adaptación).

Las demostraciones experimentales en Ciencias Naturales

Las demostraciones durante la clase de ciencias corresponden a actividades experimentales ejecutadas por el profesor, las que permiten que los estudiantes se familiaricen con fenómenos de manera directa. En general, se trata de acciones cortas realizadas por el docente para introducir un tema o reforzar un concepto determinado, involucrando a los estudiantes a partir de la observación o el registro de los datos obtenidos. Estos experimentos suelen realizarse con material accesible para el profesor o profesora, de modo que puedan ser efectuadas en cualquier aula sin importar los recursos disponibles en ella.

Los experimentos ilustrativos favorecen la identificación de variables relevantes que intervienen en un evento de la naturaleza, lo que ayuda a inferir relaciones entre ellas. En este sentido, una demostración experimental puede ser el primer paso para una investigación experimental o la elaboración de un proyecto. Los estudiantes, guiados por sus profesores, pueden comenzar dichas actividades a partir de la discusión generada de la observación de las demostraciones experimentales.

Por su parte, este tipo de demostraciones son útiles para trabajar con las ideas previas de los estudiantes, y descartar preconceptos a partir del contraste con experiencias directas con los fenómenos naturales. Desde esta perspectiva, es indispensable prestar atención a las explicaciones y conclusiones que los estudiantes obtienen de estas demostraciones, ya que estas son experiencias ficticias que representan un objeto de estudio determinado.

Este tipo de actividades son especialmente útiles, además, para el profesor o profesora, ya que es posible llevar a cabo procedimientos de alta complejidad o que representan alto riesgo, como el trabajo con fuego o sustancias tóxicas. Adicionalmente, es posible manejar las variables de un experimento dado con mayor experticia que los estudiantes. Del mismo modo, cubren un gran espectro de temáticas y pueden realizarse con diferentes grados de profundidad dependiendo de los objetivos que se quieran considerar y tomando en cuenta el nivel de los estudiantes.

Finalmente, las demostraciones experimentales pueden tener diferentes finalidades, las que van desde la introducción de una temática hasta la motivación para una reflexión crítica, pudiendo ser utilizadas en diversos momentos del ciclo de enseñanza aprendizaje.

Fuente: García, R. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias,* 8, 370-392. (Adaptación).



Ventana de profundización disciplinar

Lección 2

Energía solar en Chile

En Chile se han generado varias instancias y avances en el desarrollo de energía solar, lo que se observa en los diversos proyectos energéticos. En el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) existe un total de 22 proyectos energéticos que comienzan entre los años 2015 y 2017. Entre esos proyectos, el 43 % es solar fotovoltaico y un 6 % por concentración solar de potencia. En el Sistema Interconectado Central se presenta un total de 31 proyectos que se inician en el mismo período, de los cuales el 31 % es de plantas solares. En ambos sistemas las plantas solares no superan el 2 %, por lo que estos proyectos son un avance importante en energía solar en Chile.

Los paneles fotovoltaicos utilizan el efecto fotoeléctrico para generar energía eléctrica a través de los rayos provenientes del sol; por otro lado, la concentración solar por potencia corresponde a la energía térmica concentrada a través de espejos en una pequeña área. Esta energía se convierte en calor, el cual se utiliza para impulsar un motor térmico.

Un ejemplo de estos avances en la construcción de plantas solares es la creación, en el desierto de Atacama –uno de los lugares con mayor radiación solar del mundo–, de la planta Amanecer Solar CAP, cuyo parque de paneles fotovoltaicos alcanza las 310 000 unidades. Esta planta logra producir el equivalente a 100 MW, los cuales se integran al Sistema Interconectado Central (SIC).

Fuente: http://www.sunedison.cl/chile/ (Adaptación).



Ventana de profundización disciplinar

Lección 2

Paneles solares transparentes para generar energía limpia

Un grupo de investigadores de la Universidad Estatal de Michigan han dado a conocer un nuevo tipo de panel solar 100 % transparente, que podría convertir las pantallas de teléfonos inteligentes, ventanas u otras superficies transparentes, en generadores de energía limpia.

Su funcionamiento se basa en pequeñas moléculas orgánicas capaces de absorber determinadas longitudes de onda de la luz solar que son invisibles para el ojo humano. Una vez absorbidas, las ondas de luz son atrapadas y guiadas a los bordes del concentrador solar de plástico, donde las células fotovoltaicas las convierten en energía eléctrica.

Fuente: http://ecoinventos.com/paneles-solares-transparentes/ (Adaptación).

Actividad complementaria 10: *Refuerzo*

Lección 1

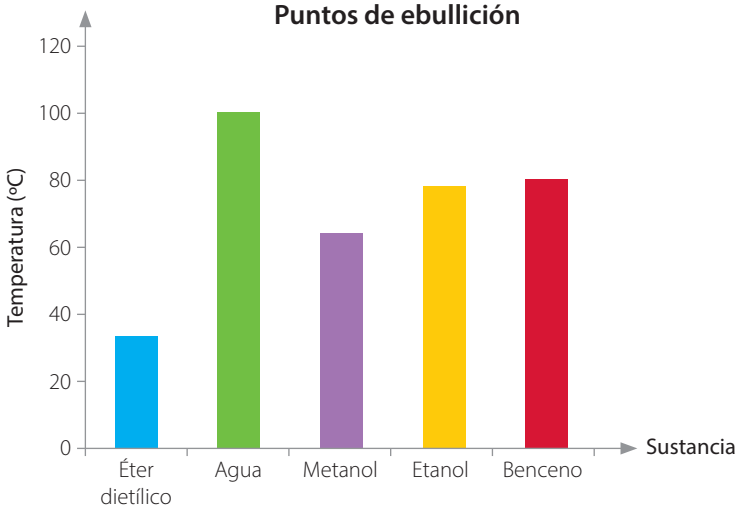
Objetivo: Analizar, a partir de la información de un gráfico, los puntos de ebullición de diferentes sustancias.

Actitud: Manifestar un estilo de trabajo riguroso.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Analizar el punto de ebullición de distintas sustancias

Observa con atención el siguiente gráfico sobre los puntos de ebullición de distintas sustancias. Luego, responde las preguntas planteadas.



Fuente: Chang, R. y Goldsby, K. (2013). Química. (11.ª Ed.). México: McGraw-Hill. (Adaptación).

1. ¿Qué es el punto de ebullición?

2. ¿Qué cambio de estado se produce a dicha temperatura?, ¿por qué ocurre esto?

3. ¿Cuál de las sustancias requiere de más temperatura para alcanzar su punto de ebullición?

4. ¿Cuál de las sustancias requiere de menos temperatura para alcanzar su punto de ebullición?

Nombre:

Actividad complementaria 11: *Ampliación*

Lección 1

Objetivo: Registrar información en un gráfico sobre los puntos de ebullición de distintas sustancias.

Actitud: Manifestar un estilo de trabajo riguroso.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Construir un gráfico sobre puntos de ebullición

Lee atentamente la información contenida en la siguiente tabla de datos en relación con los puntos de ebullición de diferentes sustancias. Luego, completa las actividades propuestas a continuación.

Sustancia	Punto de ebullición (°C)
Éter dietílico	34,6
Agua	100
Metanol	64,6
Etanol	78,3
Benceno	80,1

Fuente: Chang, R. y Goldsby, K. (2013). Química. (11.ª Ed.). México: McGraw-Hill.

1. Construye un gráfico de barras que compare los puntos de ebullición de las distintas sustancias. Puedes preguntarle a tu profesor o profesora de Matemática sobre los pasos que deberías considerar.

2. ¿Cuál de las sustancias requiere de más temperatura para alcanzar su punto de ebullición?

3. ¿Cuál de las sustancias requiere de menos temperatura para alcanzar su punto de ebullición?

4. ¿Cuál es la utilidad de registrar los resultados durante una actividad experimental? Explica.

5. ¿De qué otra forma podrías registrar estos mismos resultados?

Nombre:

Objetivo: Analizar un experimento para comprender el mecanismo de conducción.

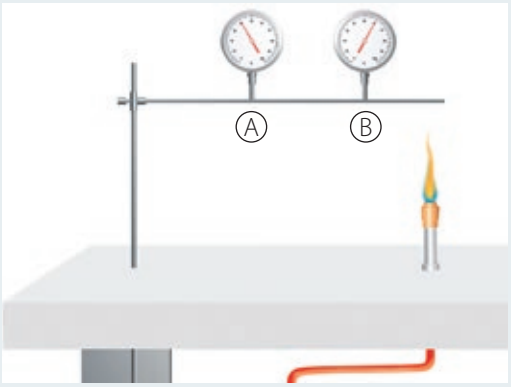
Actitud: Manifestar un estilo de trabajo riguroso.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Conducción de calor

Lee atentamente la siguiente situación. Luego, responde las preguntas planteadas.

Un grupo de científicos realizó el experimento que se describe a continuación con el objetivo de estudiar la propagación del calor que se produce a lo largo de una barra de metal. Para ello, llevaron a cabo el siguiente procedimiento.



Paso 1. Consiguieron una barra de aluminio de 80 centímetros de longitud cuya temperatura era de 20 °C.

Paso 2. Adhirieron dos termómetros de alta resistencia en dos puntos (A y B), situados a una distancia de 30 y 60 cm desde uno de los extremos de la barra. Luego, conectaron un mechero, tal como muestra la imagen.

Paso 3. Finalmente, midieron la temperatura en ambos puntos de la barra, durante 30 minutos, en intervalos de 10 minutos. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Punto	T (°C) a los 10 minutos	T (°C) a los 20 minutos	T (°C) a los 30 minutos
A	20	40	60
B	40	60	80

1 ¿Qué mecanismo de transferencia del calor crees que los científicos quisieron estudiar a través de este experimento?, ¿por qué?

2 ¿Qué ocurrió con la temperatura en ambos puntos de la barra a medida que avanzaba el tiempo?, ¿a qué lo atribuyes?

3 ¿Qué ocurriría con la barra de metal si se la dejara a temperatura ambiente por algunos minutos?, ¿por qué?

Nombre:

Actividad complementaria 13: *Ampliación*

Lección 2

Objetivo: Planificar una actividad experimenal para demostrar el mecanismo de conducción de calor.

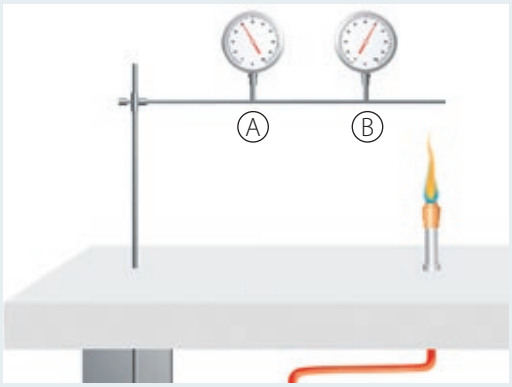
Actitud: Manifestar un estilo de trabajo riguroso.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Conducción de calor

Lee atentamente la siguiente instrucción. Luego, realiza lo solicitado.

Un grupo de científicos realizó el experimento que se describe a continuación, con el objetivo de estudiar la propagación del calor que se produce a lo largo de una barra de metal. Para ello, siguieron los pasos que se describen a continuación.



Paso 1. Consiguieron una barra de aluminio de 80 centímetros de longitud, cuya temperatura era de 20 °C.

Paso 2. Luego, adhirieron dos termómetros de alta resistencia en dos puntos (A y B), situados a una distancia de 30 y 60 cm desde uno de los extremos de la barra. Luego, conectaron un mechero, tal como muestra la imagen.

Paso 3. Finalmente, midieron la temperatura en ambos puntos de la barra durante 30 minutos en intervalos de 10 minutos. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Punto	T (°C) a los 10 minutos	T (°C) a los 20 minutos	T (°C) a los 30 minutos
A	20	40	60
B	40	60	80

1 ¿Qué variables podrías determinar que están involucradas en este diseño experimental?

Variable dependiente: _____ Variable independiente: _____.

2 ¿Qué pregunta de investigación crees que motivó a los científicos a realizar esta actividad experimental?

3 Formula una hipótesis que dé respuesta a la pregunta de investigación propuesta.

4 ¿Qué conclusiones se pueden extraer del experimento realizado por estos científicos?

Nombre:

Actividad complementaria 14: *Proyecto*

Objetivo: Elaborar un desalinizador de agua casero.	**Actitud:** Manifestar conductas de cuidado y protección del medio ambiente.	**Tiempo estimado:** 1 semana.

Desalinizando el agua del mar

Nuestro planeta, en su superficie, presenta principalmente agua. Sin embargo, más del 97 % de este recurso es agua salada proveniente del mar, por lo que el consumo humano se ve restringido a las fuentes de agua potable. Los expertos han pronosticado que, en las próximas décadas, nuestro planeta sufrirá una gran crisis hídrica, por lo que resulta indispensable buscar mecanismos que den solución a esta problemática.



¿Qué vamos a aprender?

A fabricar un dispositivo casero que nos permita desalinizar el agua proveniente del mar y transformarla en agua potable.

Planifiquemos el proyecto

Paso 1: El curso deberá dividirse en dos grupos de trabajo. A cada uno se le asignará una de las siguientes tareas:

- Investigar sobre la escasez de agua dulce o potable en nuestro planeta.
- Buscar en Internet los materiales necesarios para construir el desalinizador.

Es fundamental que, durante el desarrollo del proyecto, los grupos se encuentren en permanente comunicación, con el fin de coordinar de mejor manera el trabajo en equipo.

Paso 2: Antes de continuar, realicen un plenario, mediado por su profesor o profesora, para llegar a acuerdos en relación con las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es el objetivo de nuestro proyecto? ¿Qué queremos conseguir?
- ¿Qué materiales son necesarios para fabricar el desalinizador?
- ¿Qué conocimientos deberíamos tener antes de realizar nuestro proyecto?
- ¿A quiénes beneficia nuestro proyecto?
- ¿De quién necesitaremos ayuda para realizar las distintas tareas encomendadas?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizar nuestro proyecto?
- ¿Qué actitudes debemos adoptar para trabajar en equipo?, ¿por qué?
- ¿En qué sentido nuestro proyecto impacta en el medio ambiente?
- ¿Cómo podríamos presentar nuestro proyecto a la comunidad?

Nombre:

Paso 3: Construyan una tabla en la que se definan y distribuyan las tareas que debe realizar cada grupo la próxima vez que se reúnan. Pueden utilizar una tabla como la siguiente.

Nombre del grupo	Tarea asignada	Plazo para la realización de la tarea

Ejecutemos el proyecto

Paso 4: El grupo al cual se le asignó la tarea de investigación sobre la escasez de agua en nuestro planeta deberá compartir la información recopilada con el curso a través de una presentación digital.

Paso 5: El grupo al cual se le asignó la tarea de buscar en Internet los materiales y descubrir los pasos para la elaboración de esta máquina deberá exponer la información recopilada a través de un afiche.

Paso 6: Luego de que ambos grupos de trabajo intercambien información y consideren los aportes dados, deberán comenzar con la tarea de construcción de este desalinizador utilizando la información recopilada.

Conectando con...

Las TIC

Ingresen el siguiente código 16GN6B149A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl Encontrarán información que les ayudará a diseñar y construir el desalinizador de agua.

Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su proyecto a la comunidad. Pueden organizar una exposición general de la investigación realizada sobre la crisis del agua en nuestro planeta considerando la presentación de su dispositivo tecnológico como posible solución a dicha problemática. Antes de dar por finalizado el proyecto, es importante evaluar el trabajo.

Utilicen la siguiente pauta de cotejo para evaluar el trabajo grupal realizado durante este proyecto. Marquen con un ✔ sí o no en cada pregunta.

Indicador	Sí	No
¿Aportamos con ideas creativas?		
¿Solucionamos oportunamente los problemas que se nos presentaron?		
¿Entregamos todos los trabajos individuales dentro de los plazos estipulados?		
¿Participamos activamente en el diseño del desalinizador de agua?		
¿Participamos activamente de la exposición realizada para dar a conocer nuestro proyecto?		
¿Trabajamos colaborativamente respetando las opiniones de todos nuestros compañeros y compañeras?		

Objetivo: Realizar una investigación no experimental para comprender el efecto de la temperatura en los cambios de estado.

Actitud: Manifestar un estilo de trabajo riguroso.

Tiempo estimado: 3 horas.

Cambios de estado en la naturaleza

Observo y comento

La transferencia de calor provoca cambios en las sustancias y los objetos de la naturaleza. Diversas situaciones que presenciamos en nuestra vida cotidiana, como la erupción de un volcán o el rocío de la mañana, están relacionadas con distintos cambios de estado.



¡A investigar!

Organícense en parejas para realizar las actividades propuestas a continuación.

Definan el tema de interés

Elijan uno de los fenómenos de la naturaleza estudiados durante la unidad en que se ven involucrados diferentes cambios de estado, como la erupción de un volcán, el rocío, la formación de nubes, la camanchaca, entre otros.

Fenómeno seleccionado: _____.

Formulen una pregunta de investigación

Propongan una pregunta de investigación para indagar sobre algún aspecto que les llame la atención de este fenómeno.

_____

_____

Definan dos objetivos para su investigación

Objetivo 1: _____

_____

_____

Objetivo 2: _____

_____

_____

Nombre:

Realicen una revisión bibliográfica

Pueden utilizar diferentes fuentes, como internet, enciclopedias, libros de texto, entre otras. Es importante que dichas fuentes sean confiables y actuales. Registren los principales hallazgos.

Organicen la información obtenida

Con el fin de organizar la información recopilada en la revisión bibliográfica, elaboren un organizador gráfico. (Pueden tomar como ejemplo cualquiera de los organizadores trabajados en cada unidad en la sección *Sintetizo lo que aprendí*).

Respondan su pregunta de investigación

Utilizando la información obtenida a lo largo de la investigación, respondan la pregunta formulada al comienzo de esta.

Comuniquen la información obtenida

Diseñen una presentación digital que les permita comunicar la información a sus compañeros y compañeras.

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en la *Lección 1*.

Indicador de evaluación	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Comparar los estados de la materia considerando el modelo corpuscular de la materia.	Comparan los diferentes estados de la materia, estableciendo diferencias y semejanzas, y utilizan argumentos relacionados con el modelo corpuscular de la materia.	Comparan los diferentes estados de la materia, estableciendo diferencias y semejanzas, sin utilizar argumentos pertinentes relacionados con el modelo corpuscular de la materia.	Comparan los diferentes estados de la materia, estableciendo diferencias y semejanzas incorrectamente, o bien no comparan los estados de la materia.
Identificar los cambios de estado reconociendo cuáles son producidos por absorción y cuáles por liberación de calor.	Identifican correctamente los seis cambios de estado, y clasifican cuáles son producidos por absorción o liberación de calor.	Identifican correctamente menos de seis cambios de estado, reconociendo el efecto del calor en cada caso, o bien identifican correctamente los seis cambios de estado, sin reconocer el efecto del calor en cada caso.	Identifican correctamente menos de tres cambios de estado, reconociendo o no el efecto del calor en algunos casos.
Planificar una actividad experimental analizando un cambio de estado dado en la vida cotidiana.	Planifican correctamente todos los pasos de la actividad experimental considerando aspectos tales como variables, formulación de hipótesis, diseño experimental, materiales y pregunta de investigación.	Planifican correctamente al menos cuatro de los seis pasos de la actividad experimental considerando solo algunos aspectos tales como: variables, formulación de hipótesis, diseño experimental, materiales y pregunta de investigación.	Planifican correctamente menos de tres pasos de la actividad experimental, considerando solo algunos aspectos tales como: variables, formulación de hipótesis, diseño experimental, materiales y pregunta de investigación.

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en la *Lección 2*.

Indicador de evaluación	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Identificar en situaciones cotidianas los mecanismos de transferencia de calor que corresponde.	Identifican los tres mecanismos de transferencia de calor en las situaciones dadas (conducción, convección y radiación).	Identifican al menos dos mecanismos de transferencia de calor en las situaciones dadas (conducción, convección y radiación).	Identifican uno o ninguno de los mecanismos de transferencia de calor en las situaciones dadas (conducción, convección y radiación).
Analizar un gráfico de la curva del calentamiento del agua explicando los cambios de estado producidos por la transferencia de calor.	Analizan un gráfico de la curva del calentamiento del agua respondiendo correctamente las cuatro preguntas asociadas a los cambios de estado producidos por la transferencia de calor.	Analizan un gráfico de la curva del calentamiento del agua, respondiendo correctamente dos o tres preguntas asociadas a los cambios de estado producidos por la transferencia de calor.	Analizan un gráfico de la curva del calentamiento del agua respondiendo correctamente una o ninguna de las preguntas asociadas a los cambios de estado producidos por la transferencia de calor.

Instrumento de evaluación para el Taller de ciencias

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en el *Taller de ciencias*.

	Indicador	Sí	No
Aspectos procedimentales	¿Identifiqué las variables implicadas en la situación experimental?		
	¿Formulé una hipótesis que da respuesta anticipada a la pregunta de investigación?		
	¿Registré los resultados de la actividad experimental en una tabla de doble entrada?		
	¿Comprendí la relación entre el aumento de la temperatura y la evaporación y fusión?		
Aspectos actitudinales	¿Respeté las opiniones de mis compañeros y compañeras?		
	¿Participé activamente de las discusiones que surgieron al momento de analizar los resultados?		
	¿Consideré las opiniones de mis demás compañeros y compañeras para enriquecer mi argumentación?		
	¿Cumplí con las tareas que me fueron encomendadas?		
	¿Participé activamente de las actividades propuestas considerando a todos mis compañeros y compañeras del grupo?		

Para evaluar los aprendizajes alcanzados en el *Proyecto*.

Evaluando mi propio desempeño							
Para cada uno de los indicadores, encierra en un círculo el número que mejor creas que representa tu participación en la ejecución del proyecto.							
	Bajo			Medio		Alto	
¿Participé activamente en las tareas planteadas al comienzo del proyecto, investigando, recolectando materiales o diseñando un video?	1	2	3	4	5	6	7
¿Expresé mi opinión durante el plenario mediado por el profesor respetando los turnos de habla y aportando con nuevas ideas?	1	2	3	4	5	6	7
¿Entregué a tiempo las tareas que me fueron encomendadas?	1	2	3	4	5	6	7
¿Participé activamente en la construcción del invernadero?	1	2	3	4	5	6	7
¿Consideré las ideas y opiniones de mis demás compañeros y compañeras a lo largo de la ejecución del proyecto?	1	2	3	4	5	6	7
¿Participé en la comunicación de los resultados del proyecto trabajando en conjunto con mis compañeros y compañeras?	1	2	3	4	5	6	7
Descripción de los grados de acuerdo: **Bajo (entre 1 y 3):** Me siento poco identificado con el enunciado propuesto. **Medio (entre 4 y 5):** Me siento medianamente identificado con el enunciado propuesto. **Alto (entre 6 y 7):** Me siento muy identificado con el enunciado propuesto.							

Evaluación de la unidad

Lee atentamente las siguientes preguntas y marca con una X la alternativa correcta.

1. Según el modelo corpuscular, ¿cuáles son las características de las partículas de la materia?
   - **A.** Las partículas de la materia son visibles y de gran tamaño.
   - **B.** Las partículas de la materia siempre están unidas entre sí.
   - **C.** Las partículas de la materia están estáticas en un mismo lugar.
   - **D.** Las partículas de la materia están unidas por fuerzas de atracción.

2. ¿Cuál de las siguientes características se relaciona con las partículas de una sustancia en estado sólido?
   - **A.** Sus partículas vibran y se desplazan.
   - **B.** Sus partículas pueden fluir con facilidad.
   - **C.** Sus partículas solo vibran o rotan en sus posiciones.
   - **D.** Sus partículas se mantienen unidas por fuerzas de atracción débiles, en comparación con líquidos y gases.

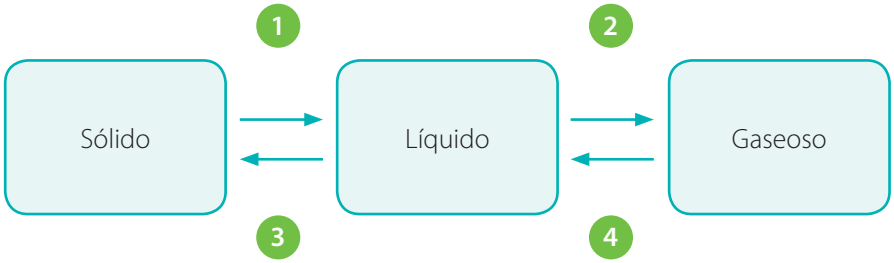
3. ¿Qué cambio de estado experimenta un helado al derretirse?
   - **A.** Fusión.
   - **B.** Sublimación.
   - **C.** Solidificación.
   - **D.** Condensación.

4. ¿Qué debe ocurrir para que el agua pase de estado líquido a sólido y de estado líquido a gaseoso?
   - **A.** En ambos casos debe liberar calor al ambiente.
   - **B.** En ambos casos debe absorber calor del ambiente.
   - **C.** En el primer caso debe liberar calor al ambiente, en el segundo absorber calor del ambiente.
   - **D.** En el primer caso debe absorber calor del ambiente, en el segundo debe liberar calor al ambiente.

5. ¿En cuál de las siguientes situaciones es posible evidenciar la condensación?
   - **A.** La erupción de un volcán.
   - **B.** El deshielo de un iceberg.
   - **C.** La formación de escarcha.
   - **D.** La formación de las nubes.

6. ¿Qué ocurre con la energía cinética y la fuerza de atracción de las partículas cuando el agua en estado líquido pierde energía térmica?
   - **A.** Aumenta la energía cinética y disminuye la fuerza de atracción entre las partículas.
   - **B.** Aumenta la energía cinética y aumenta la fuerza de atracción entre las partículas.
   - **C.** Disminuye la energía cinética y disminuye la fuerza de atracción entre las partículas.
   - **D.** Disminuye la energía cinética y aumenta la fuerza de atracción entre las partículas.

Observa el siguiente esquema que representa los cambios de estado que experimenta la materia. Luego, responde las preguntas 7 y 8.



7. ¿Cuál de los números representa cambios de estado que se producen por liberación de calor?

A. 1 y 2.
B. 3 y 4.
C. 2 y 3.
D. 1 y 4.

8. ¿Qué cambios de estado se evidencian en 1 y 2, respectivamente?

A. Fusión y vaporización.
B. Fusión y solidificación.
C. Solidificación y vaporización.
D. Sublimación y condensación.

9. Cuando el agua de una tetera llega a su punto de ebullición y se empañan los vidrios de la cocina, ¿qué cambio de estado del agua se evidencia en los vidrios de la cocina?

A. Fusión.
B. Vaporización.
C. Solidificación.
D. Condensación.

10. Joaquín dejó una taza de leche recién calentada sobre su escritorio por largo tiempo. Luego de un rato se dio cuenta de que estaba fría, ¿por qué disminuyó la temperatura de la leche?

A. Porque las partículas de la leche se dispersaron.
B. Porque las partículas de la leche transfirieron calor al ambiente.
C. Porque las partículas de la leche absorbieron calor del ambiente.
D. Porque las partículas de la leche perdieron su fuerza de atracción.

11. ¿Cuál de las siguientes situaciones constituye un ejemplo de transferencia de calor por conducción?

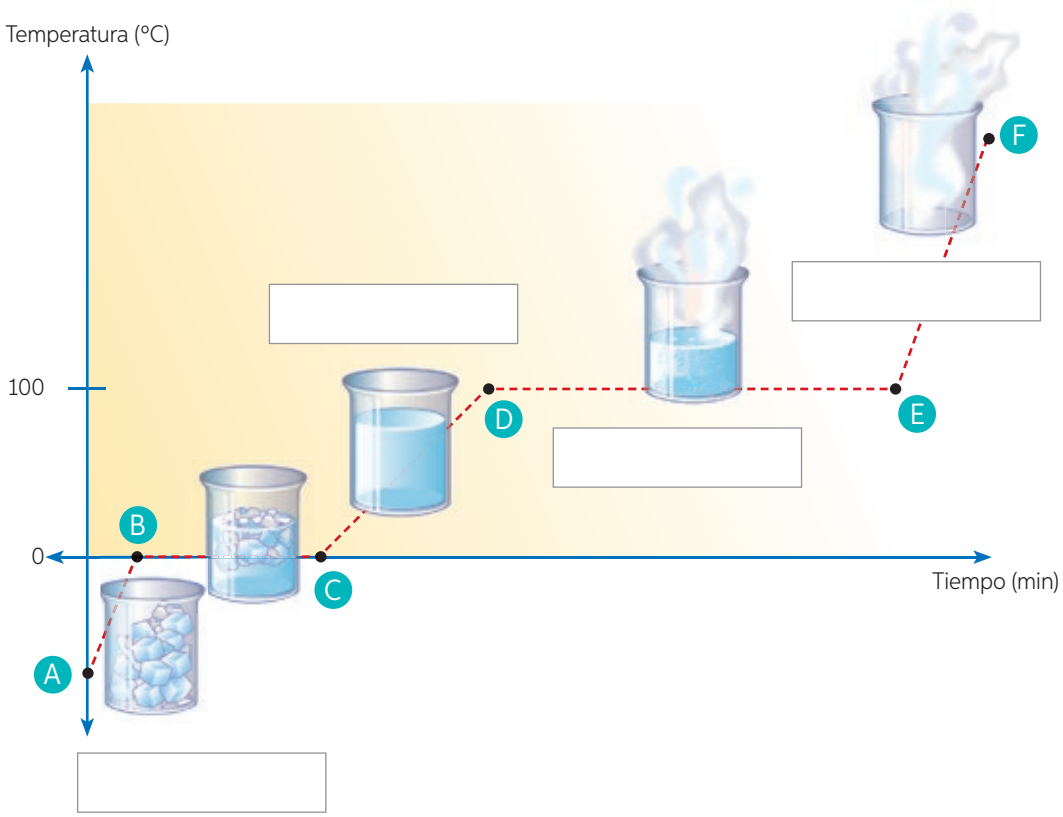
A. Cuando el aire se calienta con el sol.
B. Cuando el sol entrega calor a nuestro planeta.
C. Cuando una ampolleta calienta una habitación.
D. Cuando una barra de metal aumenta su temperatura estando uno de sus extremos expuesto a la llama de un mechero.

Nombre:

12. En un día de verano, un niño llenó un vaso con agua y cubos de hielo. Luego midió su temperatura y la registró en su cuaderno. Posteriormente, llevó los vasos al patio y los dejó expuestos al sol durante un rato. Después de 20 minutos midió la temperatura del agua: ¿qué crees que ocurrió luego de estos minutos con la temperatura del agua?, ¿a qué lo atribuyes?

13. Observa el siguiente gráfico que muestra la curva de calentamiento del agua. Luego, escribe el estado de la materia correspondiente en cada espacio asignado.

Curva de calentamiento del agua



a. ¿Qué ocurre con el agua en el **tramo DE**?, ¿a qué se debe?

b. ¿Qué ocurre con la temperatura en el **tramo BC**?, ¿a qué se debe?

c. ¿Qué pasaría si en el **punto E** introdujéramos el vaso a un refrigerador?

d. ¿El gráfico sería distinto en tal caso?, ¿por qué?

e. ¿Qué ocurre con la energía cinética de las partículas del agua en el **tramo CD** en relación con el **tramo AB**?

f. ¿Qué ocurre con la disposición y distancia de las partículas del agua en el **tramo EF**?

14. Observa la imagen y responde las preguntas planteadas.



a. ¿Qué cambio de estado es posible evidenciar en la imagen? ¿Qué ocurre con la energía cinética y la disposición de las partículas del agua?

b. ¿Qué ocurriría con el agua que está al interior de la olla si es retirada de la fuente de calor y se la deja por varios minutos a temperatura ambiente?, ¿a qué se debe esto?

c. Aplicando lo que sabes sobre los mecanismos de transferencia del calor, ¿por qué crees que la olla tiene mango plástico?

Solucionario Texto del estudiante

Páginas 114 y 115

- El agua que Martín expuso al Sol se evaporó. Esto ocurre porque el agua líquida al absorber calor pasa al estado gaseoso.
- El agua que Emilia expuso al congelador se congeló. Esto ocurre porque el agua líquida al liberar calor pasa al estado sólido.
- Si la temperatura ambiental aumentara por sobre lo normal, esta absorbería y pasaría al estado gaseoso.
- Ambos niños están en lo correcto. Sin embargo, es importante señalar que la afirmación de Emilia (**página 112** del texto) es parcialmente correcta, ya que al disminuir la temperatura, bajo cero, el agua se convierte en hielo.
- El procedimiento realizado por cada estudiante permite demostrar sus ideas iniciales.

Páginas 130 y 131 Integro lo que aprendí

1a. Los criterios que permitirían establecer semejanzas y diferencias entre el agua sólida (hielo) y el agua líquida son: fuerza de atracción entre las partículas, movimiento de las partículas y volumen.

1b.

	Sólido	Líquido
Diferencia 1	Las partículas se encuentran unidas por una gran fuerza de atracción.	Las partículas se encuentran unidas por fuerzas de atracción de mediana intensidad.
Diferencia 2	Las partículas vibran en sus posiciones, pero no se desplazan.	Las partículas vibran y se desplazan.
Semejanza	El agua en estado sólido y líquido tiene volumen definido.	

2.



3a. A Matilde le llamó la atención que la consistencia de la mantequilla era distinta de cuando la sacaron del refrigerador.

3b. **Variable dependiente:** estado de la mantequilla.
Variable independiente: temperatura.

3c. **Posibles preguntas: 1.** ¿Qué le ocurre a una sustancia en estado sólido cuando es expuesta al calor del sol? **2.** ¿Por qué una sustancia sólida que es expuesta al calor se derrite?

3d. **Posibles hipótesis: 1.** Cuando una sustancia en estado sólido es expuesta al calor cambia al estado líquido. **2.** Una sustancia sólida que es expuesta al calor cambia al estado líquido debido a que absorbe calor del ambiente.

3e. **Procedimiento (para ambas preguntas e hipótesis)**

Paso 1: Conseguir dos trozos de mantequilla.

Paso 2. Poner un trozo de mantequilla en el congelador y el otro directamente al sol, durante 30 minutos.

Paso 3. Observar la consistencia de la mantequilla en ambas situaciones y registrar los resultados.

Páginas 142 y 143 Integro lo que aprendí

1b. **Estufa:** radiación.

Olla en la cocina: convección.

Globo y encendedor: convección.

2a. En el punto A el agua se encuentra en estado sólido. En este estado las partículas solo vibran y no se desplazan.

2b. La temperatura se mantiene constante en los tramos BC y DE.

2c. El tramo CD representa al agua en estado líquido absorbiendo calor y experimentando aumento de la temperatura.

2d. En el tramo EF el agua se encuentra en estado gaseoso. Las partículas se desplazan libremente y ocupan todo el espacio disponible.

Páginas 138 y 139 Taller de ciencias

Planteo una pregunta de investigación

- **Variable dependiente:** estado del agua.
  Variable independiente: incremento de la temperatura.

Formulo una hipótesis

Posibles hipótesis: **1.** Al incrementarse la temperatura, el agua sólida absorbe calor y cambia al estado líquido. **2.** Si la temperatura sigue aumentando, se produce el paso del agua en estado líquido a gaseoso.

Analizo resultados y concluyo

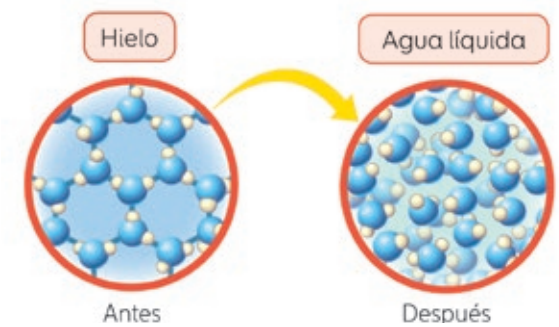
1. Se evidencia la fusión y vaporización del agua.
2. Durante el cambio de estado la temperatura se mantiene constante.
3. Dependerá de la hipótesis que hayan formulado.
4. Al aumentar la temperatura, el agua absorbe calor y pasa del estado sólido al líquido y del líquido al gaseoso.

Páginas 148 a la 151 Integro lo que aprendí

1a. **Opción 1:** ¿Qué ocurre con el calor y la temperatura cuando el agua en estado sólido pasa al estado líquido? **Opción 2:** ¿De qué manera se relacionan el calor y la temperatura con el cambio de estado sólido a líquido del agua?

1b. El agua en estado sólido absorbe calor, lo que eleva su temperatura hasta alcanzar su punto de fusión y cambia al estado líquido.

1c.



1d. El cubo de hielo absorbió calor, en tanto, el agua liberó calor.

1e. Se alcanza el equilibrio después de que se funde el hielo y que toda el agua tiene la misma temperatura.

1f. Se reconoce la fusión del agua, es decir, el paso de sólido a líquido.

1g. En el vaso de plástico, ya que este material conserva menos el calor.

1h. La temperatura del agua disminuye.

1i. Conducción.

1j. En los tres vasos el cubo de hielo se derretirá; primero en el vaso de vidrio, luego en el de plástico y finalmente en el de plumavit. La temperatura del agua disminuirá con el transcurso del tiempo.

2a. **Antes:** las partículas se encuentran fuertemente unidas, en comparación con líquidos y gases, ordenadas en posiciones fijas.

Después: la fuerza de atracción que mantiene unidas las partículas es de mediana intensidad, en comparación con sólidos y gases, y las partículas se desplazan.

2b. En la imagen se representa la fusión del agua. Este cambio se produce porque el hielo absorbe energía térmica del medio y aumenta su temperatura.

3.

Proceso	Estado de la materia		Absorbe (+) o libera calor (-)
	Estado inicial	Estado final	
Fusión	Sólido	Líquido	+
Vaporización	Líquido	Gaseoso	+
Solidificación	Líquido	Sólido	-
Condensación	Gaseoso	Líquido	-
Sublimación	Sólido	Gaseoso	+
Sublimación inversa	Gaseoso	Sólido	-

4a. Se esperaría que el agua pasara del estado sólido al líquido y luego del líquido al gaseoso.

4b. La temperatura del agua aumentará.

4c. Al absorber calor, aumenta la energía cinética de las partículas, la fuerza de cohesión disminuye y la distancia que las separa aumenta.

4d. Es mayor, ya que en el caso de la vaporización se necesita más energía térmica para que ocurra el cambio de estado.

4e. La temperatura se mantiene constante en cada cambio de estado.

5a. Porque hubo transmisión de calor a través del mecanismo de conducción.

5b. • La energía cinética de las partículas aumentó debido al que el chocolate absorbió calor.

- Conducción del calor: la cuchara metálica absorbió el calor de la llama de la vela y lo transfirió al chocolate debido a la diferencia de temperatura existente entre ambos cuerpos.
- Variación de la temperatura: la diferencia de temperatura permite la propagación del calor, el cuerpo de mayor temperatura cede calor al de menor temperatura.

Solucionario de la Guía Didáctica del Docente

Páginas 69 a la 72 Evaluación de la unidad

1. D. **2.** C. **3.** A. **4.** C. **5.** D. **6.** D. **7.** B. **8.** A. **9.** D. **10.** B. **11.** D.

12. La temperatura del agua inicialmente disminuirá, ya que cederá calor a los cubos de hielo, los que se derretirán. Luego, de transcurrido un tiempo, el agua del vaso absorberá calor del ambiente, por lo que aumentará su temperatura.

13a. Se produce el cambio de líquido a gaseoso. La temperatura permanece constante.

13b. Se produce el cambio de sólido a líquido. La temperatura permanece constante.

13c. Se produciría la condensación del agua.

13d. Sí, ya que se produciría un descenso en la curva y no un ascenso, como se representa.

13e. Aumenta la energía cinética de las partículas.

13f. Aumenta la distancia entre las partículas y se desplazan libremente ocupando todo el espacio disponible.

14a. Vaporización. La energía cinética de las partículas aumenta y por tanto tienden a la dispersión.

14b. Disminuiría la temperatura del agua, debido a la liberación de energía térmica al ambiente.

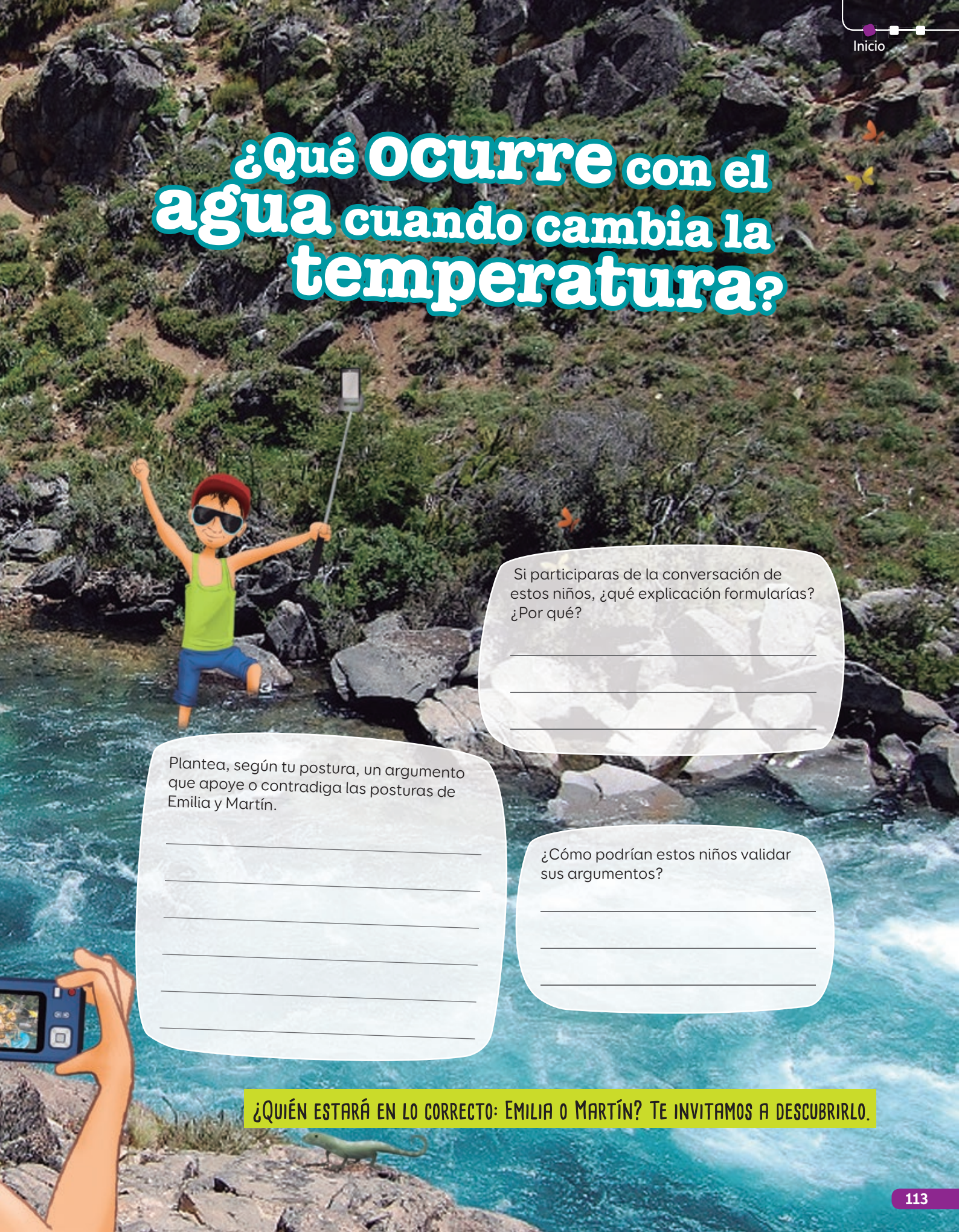
14c. La olla posee mango plástico debido a que este es un material aislante, que evita la conducción del calor, facilitando la manipulación de la olla a altas temperaturas.

3

La materia y sus cambios



¿Qué ocurre con el agua cuando cambia la temperatura?



Si participaras de la conversación de estos niños, ¿qué explicación formularías? ¿Por qué?

Plantea, según tu postura, un argumento que apoye o contradiga las posturas de Emilia y Martín.

¿Cómo podrían estos niños validar sus argumentos?

¿Quién estará en lo correcto: Emilia o Martín? Te invitamos a descubrirlo.

Comprobemos si Martín está en lo correcto

Martín consiguió un vaso de plástico y agregó agua hasta la mitad de su capacidad. Luego, marcó el nivel de agua alcanzada con un lápiz. Finalmente, expuso el vaso a la radiación solar durante dos horas.



¿Qué crees que ocurrió con el agua del vaso que Martín expuso al Sol: se congeló o evaporó? ¿Por qué?

¿Qué crees que ocurrió con el agua del vaso que Emilia expuso al congelador: se congeló o evaporó? ¿Por qué?

Si el agua del vaso representa el río, ¿qué ocurriría con el agua del río si la temperatura aumentara por sobre lo normal?

Mientras tanto, Emilia tomó un vaso de plástico y le agregó agua hasta la mitad de su capacidad. Luego, lo colocó al interior del congelador y lo mantuvo ahí durante dos horas.

Comprobemos si Emilia está en lo correcto



De acuerdo con los experimentos realizados por estos niños, ¿quién está en lo correcto: Martín o Emilia? ¿Por qué?

¿Consideras adecuado el procedimiento que realizó cada niño para validar sus ideas? ¿Qué modificaciones incorporarías?

¿Hubo modificaciones en cuanto a la respuesta que diste inicialmente? ¿Por qué?

¿Qué aprenderás y descubrirás en la unidad?

Te presentamos las principales metas, estrategias y propósitos de la unidad. Propón una meta que te gustaría lograr, las estrategias que emplearías para alcanzarla y el propósito de esta. Revisa la página 16 si aún tienes dudas de cómo plantearla.



Meta

Explicar los cambios de estado según el modelo corpuscular de la materia.

¿Cómo alcanzarla?

- Construyendo modelos.
- Experimentando en grupos.
- Analizando.
- Registrando.

¿Para qué alcanzarla?

Para comprender las aplicaciones de estos cambios de estado en la vida cotidiana.

Meta

Diferenciar los conceptos de calor y temperatura y su relación con los cambios de estado.

¿Cómo alcanzarla?

- Construyendo modelos.
- Experimentando en grupos.
- Analizando.
- Registrando.

¿Para qué alcanzarla?

Mi meta

Comparte tu meta con tres compañeros o compañeras si lo consideras necesario.

¿Cómo alcanzarla?

¿Para qué alcanzarla?

¿Qué aprendiste en años anteriores sobre los cambios de estado que experimenta el agua en la naturaleza?

¿Con qué actitudes deberás enfrentar los desafíos propuestos para alcanzar las metas de aprendizaje? Señala dos.

¿Qué te gustaría aprender sobre los cambios que experimenta la materia? ¿De qué manera te gustaría aprender?

Mi plan de trabajo

Elige una de las estrategias de aprendizaje para tu meta propuesta en esta página y diseña un plan de trabajo que te permita llevarla a cabo. Considera tres pasos.

Paso 1

Paso 2

Paso 3

Una vez finalizado el estudio de la unidad, señala en cuál de los temas abordados pudiste poner en práctica tu plan de trabajo. Si no pudiste ejecutarlo, reflexiona acerca de las razones de ello.

Recurso digital complementario

Lección 1

¿Cómo se organiza y comporta la materia?

Propósito de la lección

Describir el comportamiento de las partículas que conforman los estados de la materia y evidenciar de manera procedimental los cambios físicos que experimentan las sustancias para aplicarlos en la vida cotidiana.

CIENCIA en CHILE

Ciencia y Tecnología al servicio de la sociedad

¿Qué son los cristales líquidos?

Es probable que hayas escuchado en algún medio de comunicación que las pantallas de los artículos de uso cotidiano, como relojes, calculadoras, televisores, computadoras y celulares están fabricadas de un material llamado "cristal líquido". Los cristales líquidos son considerados como materiales "de estado intermedio" debido a que comparten las propiedades tanto de un sólido como de un líquido.

Un grupo de investigadores del Departamento de Física de la Universidad de Chile se ha dedicado a estudiar las propiedades ópticas de los cristales líquidos. Uno de sus objetivos consistió en el análisis del comportamiento de los cristales líquidos frente a la luz, descubriendo que en la estructura de estos existen áreas libres, llamadas "zonas de transparencia", las cuales cambian a medida que se modifica la forma y el tipo de luz incidente sobre el material. Los investigadores sostienen que este tipo de material es ideal para la fabricación de objetos en los cuales se debe controlar el paso de la luz, como los monitores de pantalla plana o las ventanas de aviones.

Otra aplicación, aún poco conocida de los cristales líquidos, se produce en el campo de la medicina debido a su sensibilidad frente a los cambios de temperatura. Los termómetros de cristal líquido son altamente confiables, ya que el tiempo de respuesta del cristal es mucho más rápido que el de los termómetros convencionales (mercurio y alcohol), que requieren de varios minutos. Además, su precisión es aproximadamente de 0,3 °C.

Fuente: http://ingenieria.uchile.cl/noticias/94851/investigacion-realizada-en-dfi-es-portada-de-physical-review-letters (Adaptación).

¿Qué características tiene el cristal líquido? ¿Qué significa que se considere un estado intermedio?

Si tuvieras la opción de conversar con el equipo de investigadores de la Universidad de Chile, ¿qué preguntas les harías sobre los cristales líquidos?

¿Crees que la invención de estos materiales nos beneficia como sociedad?

¿Qué actitud consideras que les permitió a los investigadores conseguir estos resultados? ¿Tú pones en práctica dicha actitud?

Modelo corpuscular de la materia

Propósito del tema 1

Describir, a partir de esquemas y modelos, el comportamiento de las partículas que conforman la materia en los estados sólido, líquido y gaseoso.

Piensa en cinco objetos diferentes que tengas a tu alrededor: ¿De qué estarán formados?, ¿cuál es la estructura más pequeña que los compone? Regístralo.

Seguramente te habrás preguntado cómo están formados internamente los diferentes objetos que nos rodean, tanto en la naturaleza como en el hogar o en la sala de clases. Pero antes de profundizar en esto, debemos recordar un concepto que nos ayudará a ordenar nuestras ideas, el concepto de materia. La **materia** es todo aquello que **tiene masa** y **volumen**, es decir, que ocupa un lugar en el espacio. Esto implica que prácticamente todo lo que nos rodea, desde tu propio cuerpo hasta el oxígeno del aire que respiras, es materia.

Desde la Antigüedad el ser humano se ha interesado por saber cómo es la materia en su interior. Así fue que, en el siglo IV antes de Cristo, el filósofo griego Demócrito postuló, por primera vez, que la materia debía estar formada por diminutas partículas. Esta idea, junto con otras que pudieron probarse mucho tiempo después, fueron la base de lo que hoy llamamos **modelo corpuscular de la materia**.

Glosario

partículas: porción muy reducida de la materia.

¿Qué establece el modelo corpuscular de la materia?

El modelo corpuscular de la materia se puede explicar mediante cuatro postulados.

1. La materia está constituida por pequeñísimas partículas.
2. Las partículas se encuentran en constante movimiento.
3. Las partículas se encuentran unidas por fuerzas de atracción.
4. Entre las partículas hay espacios vacíos donde no hay materia.

Te invitamos a representar, a través de dibujos, lo que se enuncia en estos cuatro postulados del modelo corpuscular de la materia.

Postulado 1

Postulado 2

Postulado 3

Postulado 4

Contexto histórico

El químico inglés **Robert Boyle (1627-1691)** fue uno de los primeros científicos en establecer, debido a sus trabajos con gases, que la materia estaba formada por corpúsculos. Boyle experimentó con los cambios de presión sobre diferentes gases, llegando a la conclusión de que estos se podían comprimir o expandir dependiendo directamente de la presión ejercida.

¿Cómo se relaciona el modelo corpuscular con los estados de la materia?

Como te habrás dado cuenta, el modelo corpuscular responde a la pregunta ¿de qué está formada la materia? Como ya sabemos, la materia está compuesta de pequeñas partículas. Los postulados 2, 3 y 4, además, describen el comportamiento de las partículas según su movimiento, las fuerzas de atracción y las distancias entre sí, por lo que este modelo nos ayuda también a entender las diferencias que se observan entre los estados de la materia, es decir, cómo se encuentran las partículas en los **sólidos**, **líquidos** y **gases**.

A continuación, se indica la manera en que las partículas se encuentran en cada uno de los estados de la materia.

Conectando con...

Científicos chilenos

Mario Favre, físico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, realiza investigaciones sobre el cuarto estado de la materia, conocido como plasma, y sus diversas aplicaciones en el área de medicina.

- Investiga, en diferentes fuentes, acerca del trabajo realizado por este científico.

Sólido



- Las partículas están unidas por una gran fuerza de atracción.
- Las partículas están ordenadas en posiciones fijas.
- Las partículas solo vibran o rotan en sus posiciones, no se desplazan.
- Tienen forma y volumen definidos.
- No se comprimen ni fluyen.

¿Qué ocurre con el movimiento de las partículas de un sólido al aumentar la temperatura?

Líquido



- Las partículas están unidas por fuerzas de atracción de mediana intensidad.
- Las partículas están más separadas que en el estado sólido.
- Las partículas vibran y se desplazan.
- Tienen forma variable y volumen definido.
- Se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.
- Pueden fluir con facilidad.

Gaseoso



- Las partículas están unidas por fuerzas débiles de atracción.
- Las partículas están muy separadas entre sí.
- Las partículas vibran y se desplazan con gran facilidad, ocupando mayor espacio.
- No tienen forma ni volumen propios.
- Se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.
- Pueden fluir y comprimirse con facilidad.

¿Qué característica tienen en común sólidos y líquidos?

¿Qué característica diferencia a los sólidos, líquidos y gases?

Actividad

Objetivo: **Construir modelos** que relacionen el modelo corpuscular y los estados de la materia.

Reúnanse en parejas y realicen lo solicitado.

Paso 1 Elijan uno de los estados de la materia. Además de la plasticina, definan qué otros recursos necesitarán para el diseño de su modelo y anótenlos en la lista de **materiales**.

Paso 2 Modelen con la plasticina las partículas que les permitirán representar lo siguiente: disposición y fuerza de cohesión, movimiento, fluidez y compresión de las partículas. Presenten sus modelos frente a sus demás compañeros y compañeras.

Materiales

- ✓ plasticina®
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

a. ¿Qué dificultades tuvieron al momento de representar el estado de la materia elegido? ¿De qué manera las solucionaron?

b. Con respecto a los modelos diseñados por sus demás compañeros y compañeras para el mismo estado de la materia: ¿qué aspectos tienen en común?, ¿en qué se diferencian?

¿Aportaron con ideas y soluciones en el desarrollo de la actividad? ¿Están conformes con el trabajo realizado por su pareja?

Actividad

Objetivo: **Analizar** una situación dada sobre el comportamiento de la partículas en los estados de la materia.

Lee la siguiente situación. Luego, responde las preguntas en tu cuaderno.

La curiosidad de Pedro por estudiar la materia, sus partículas y estados, lo llevó a realizar la siguiente experiencia.

Paso 1 Consiguió tres globos de igual tamaño y los rotuló con los números 1, 2 y 3.

Paso 2 Llenó los globos 1 y 2 con la misma cantidad de agua e introdujo el globo 2 en el congelador durante tres horas.

Paso 3 El globo 3 lo infló solo con aire, procurando que tuviera un tamaño similar a los otros dos globos.

a. Representa a través de un dibujo cómo se encuentran las partículas al interior de cada globo.

b. ¿Qué sucede con las fuerzas de atracción y el movimiento de las partículas de agua en los globos 1 y 2? Explica.

c. ¿Existen diferencias entre las partículas del aire que te rodean con aquellas que se encuentran al interior del globo 3? ¿Por qué?

d. ¿Qué crees que sucedería si Pedro introdujera el globo 3 en el congelador?

¿Consideras que Pedro fue riguroso en el procedimiento que realizó? ¿Por qué?

Vuelve a leer las preguntas de la **página 119**. ¿Qué otras características puedes indicar de los objetos que señalaste en esa instancia?

Los cambios de estado de la materia

Propósito del tema 2

Evidenciar, mediante actividades experimentales, los cambios de estado que experimenta la materia.

Te has preguntando por qué la ropa húmeda se seca al tenderla al sol, o por qué se empañan los espejos y vidrios del baño luego de una ducha con agua caliente. Explícalo.

Al tender la ropa mojada al sol, durante un día caluroso, podemos observar que, transcurrido un tiempo, esta se encuentra completamente seca, es decir, el agua en estado líquido, por acción de la radiación solar, pasó al estado gaseoso. Lo anterior corresponde a un cambio de estado de la materia.

Los **cambios de estado** son los cambios físicos más importantes que ocurren en la naturaleza. Cuando una sustancia cambia de estado, experimenta solo una transformación física, es decir, varía su aspecto, pero continúa siendo la misma sustancia. Los cambios de estado se producen por **absorción** o por **liberación de** energía térmica.

Glosario

energía térmica: una parte de la energía interna de los cuerpos, producto del movimiento de las partículas que lo componen.

energía cinética: energía asociada al movimiento de las partículas que conforman la materia.

¿Qué cambios de estado se producen por absorción de energía térmica?

Señala un ejemplo de la naturaleza en el que se evidencie la fusión.

Sublimación

Es el paso directo desde el estado **sólido** al estado **gaseoso,** sin pasar por el estado líquido, que experimentan solo algunas sustancias, por ejemplo, la naftalina y el yodo.

¿Qué ocurre con la energía cinética de un líquido al absorber energía térmica ¿Y al liberarla?



Fusión

Es el cambio desde el estado **sólido** al estado **líquido.** Este cambio ocurre a una temperatura específica para cada sustancia sólida, llamada **punto de fusión**. Para que un sólido pase a estado líquido, es necesario que **absorba energía térmica**, de modo que sus partículas aumenten su energía cinética y cambien de estado.

Vaporización

Es el cambio del estado **líquido** al estado **gaseoso** y puede ocurrir mediante una **evaporación** o una **ebullición**. La **evaporación** ocurre a cualquier temperatura y solo afecta a aquellas partículas situadas en la superficie del líquido. En tanto, la **ebullición** ocurre a una temperatura específica, llamada **punto de ebullición,** y con gran agitación de sus partículas.

¿Qué cambios de estado se producen por liberación de energía térmica?

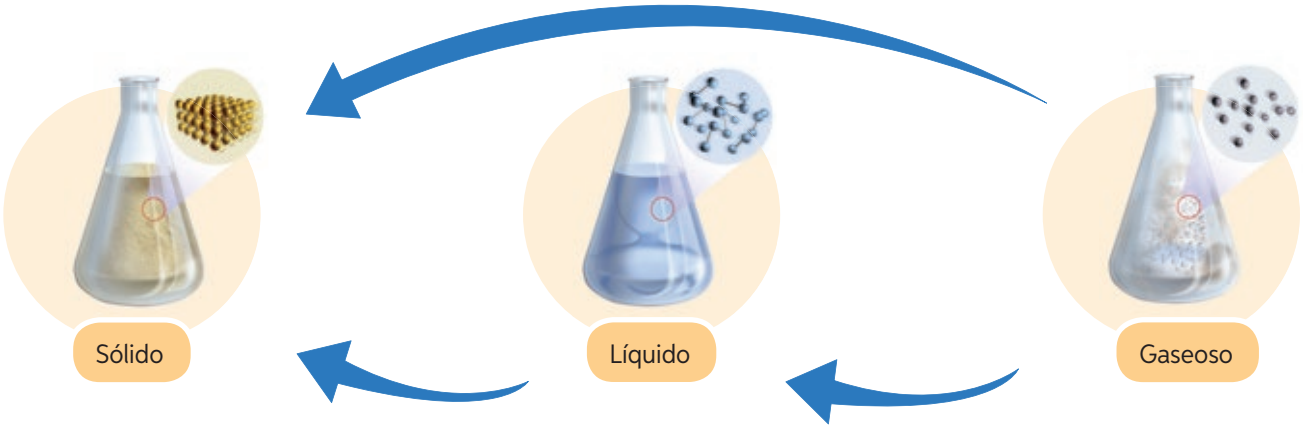
Imagina que tienes un trozo de mantequilla y lo expones a la llama del fuego, ¿qué crees que le ocurriría? Y si luego de un rato alejas la mantequilla de la fuente de calor, ¿qué sucedería?

Al alejar la mantequilla del fuego, las partículas **liberan energía térmica** disminuyendo así su movimiento, por lo que aumentan las **fuerzas de atracción** entre ellas llegando a unirse. De este modo la mantequilla volvería a solidificarse.

A continuación, describimos los cambios de estado que se producen por **liberación de energía térmica**. En todos ellos, las partículas liberan energía térmica, por lo que disminuyen su movimiento, es decir, su energía cinética, lo que aumenta la fuerza de atracción entre ellas y llegan a unirse.

Sublimación inversa

Es el cambio directo desde el estado **gaseoso** al **sólido**, sin pasar por el estado líquido. Por ejemplo, al enfriar el yodo en estado gaseoso, se forman cristales de yodo sólido.



Solidificación

Es el proceso inverso a la fusión, es decir, el cambio desde el estado **líquido** al **sólido**.

¿Qué ocurre con la fuerza de atracción de las partículas de un líquido al liberar energía térmica?

Condensación

Es el proceso inverso a la vaporización, es decir, el cambio desde el estado **gaseoso** al **líquido**. Esta transformación sucede cuando las partículas de un gas pierden energía cinética y no logran vencer sus fuerzas de atracción, lo que provoca que se acerquen hasta formar pequeñas gotas.

¿En qué situación de la vida cotidiana se evidencia la condensación?

En síntesis...

A continuación, te presentamos una tabla que te permitirá comparar lo que ocurre con la energía cinética, las fuerzas de atracción y la distancia que hay entre las partículas cuando una sustancia libera o absorbe energía térmica.

	Por absorción de energía térmica	Por liberación de energía térmica
¿Qué ocurre con la energía cinética de las partículas?	Aumenta	Disminuye
¿Qué ocurre con la fuerza de atracción entre las partículas?	Disminuye	Aumenta
¿Qué ocurre con la distancia que existe entre las partículas?	Aumenta, es decir, se separan unas de otras.	Disminuye, es decir, se juntan.
¿Qué cambios de estado se pueden producir?	**Fusión** Sólido → Líquido **Vaporización** Líquido → Gaseoso **Sublimación** Sólido → Gaseoso	**Solidificación** Líquido → Sólido **Condensación** Gaseoso → Líquido **Sublimación inversa** Gaseoso → Sólido

¿Cómo podrías representar lo que ocurre con la energía cinética durante el cambio de estado líquido a sólido? ¿Y de gaseoso a líquido?

Actividad

Objetivo: **Formular** explicaciones sobre los cambios de estado.

Analiza la situación descrita y responde las preguntas en tu cuaderno.

Emilia pidió ayuda a su mamá para realizar una experiencia en la cocina de su casa que le permitiera reconocer un cambio de estado. Para ello, consideró los siguientes pasos.

Paso 1 Colocó un cucharón en el congelador de su refrigerador por varios minutos.

Paso 2 Llenó la tetera con suficiente agua y comenzó a calentarla en la cocina.

Paso 3 Al salir vapor de agua desde la tetera, Emilia sacó el cucharón del congelador y lo acercó a la tetera.

Paso 4 Luego, trasvasijó el agua caliente de la tetera a una cubeta y lo dejó en el congelador de su refrigerador.

a. ¿Qué cambios de estado pudo observar Emilia? ¿Por qué?

b. Representa los cambios de estado experimentados por el agua.

c. ¿Reconoces alguna de estas transformaciones experimentadas por el agua en eventos que ocurren en la naturaleza?

¿Qué precauciones debió tener Emilia al trabajar con calor? Señala dos.

Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** los cambios de estado de la materia que se producen por absorción de calor.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad experimental. Luego, respondan las preguntas planteadas.

Paso 1 Depositen cinco cubos de hielo al interior del recipiente de vidrio limpio y seco, y tápenlo.

Paso 2 Observen cada cinco minutos los cambios que experimentan los cubos de hielo hasta completar 25 minutos. Registren sus observaciones.

Paso 3 Transcurridos los 25 minutos, pasen el paño por el exterior del recipiente. Registren sus observaciones.

a. ¿Qué ocurrió con las paredes del frasco de vidrio transcurridos los 25 minutos? ¿A qué se debe?

b. ¿Qué sucedería si luego de los 25 minutos expusiéramos el recipiente al calor? ¿Por qué?

c. ¿En qué situación de la vida cotidiana podemos reconocer lo evidenciado en esta actividad?

- ¿Qué beneficios tiene trabajar de manera colaborativa? ¿Creen que hubieran obtenido los mismos resultados de manera individual? ¿Por qué?

Materiales

- ✓ recipiente de vidrio con tapa
- ✓ cinco cubos de hielo
- ✓ paño
- ✓ cronómetro

Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** los cambios de estado de la materia que se producen por absorción de calor.

Reúnanse en grupos de tres integrantes y realicen la siguiente actividad experimental. Luego, respondan las preguntas planteadas.

Paso 1 Rotulen los vasos con los números 1, 2 y 3. Agreguen un trozo de vela en el vaso 1; un cubo de hielo en el vaso 2 y un trozo de mantequilla en el vaso 3.

Paso 3 Su **profesor** o **profesora** montará el mechero y con precaución colocará uno a uno cada vaso de precipitado con la sustancia en estudio.

Paso 4 Observen con atención las transformaciones físicas que experimentan la vela, la mantequilla y el cubo de hielo.

Paso 5 Representen, mediante dibujos, el aspecto físico de las sustancias antes y después de aplicarles calor.

a. ¿Qué cambios de estado se evidencian en la actividad? ¿Qué ocurre con el ordenamiento de las partículas en los cambios observados?, ¿en qué casos estas se encuentran más separadas?

b. ¿Qué efectos produjo el calor en el volumen y la forma de las sustancias? Expliquen utilizando el modelo corpuscular de la materia.

- ¿Qué actitud deben tener al momento de trabajar con fuego? ¿Por qué?

Materiales

- ✓ vela
- ✓ trípode
- ✓ mechero
- ✓ pinzas
- ✓ cubos de hielo
- ✓ trozo de mantequilla
- ✓ tres vasos de precipitado
- ✓ rejilla de asbesto

Importante

Nunca debes tomar directamente con tus manos objetos que hayan sido sometidos al calor. Para ello, debes utilizar implementos como pinzas o guantes apropiados.

Actividad de estrategia

¿Cómo registrar resultados en un gráfico?

Registrar es

guardar, anotar y reproducir información en un formato determinado (escrito, audiovisual, sonoro, etc.).

Antecedentes

Las sustancias líquidas cambian al estado gaseoso una vez que absorben calor. Sin embargo, no todas ellas lo hacen en el mismo tiempo. La siguiente tabla contiene el registro del tiempo que demoraron en cambiar de estado tres sustancias líquidas (5 mL de cada una) que fueron expuestas a temperatura ambiente. Las mediciones fueron realizadas a la misma hora cada día.

Evaporación versus tiempo

Sustancia	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Agua destilada	5 mL	4,4 mL	3,6 mL	2,7 mL	2,0 mL
Alcohol	5 mL	3,75 mL	2,5 mL	1,25 mL	0
Acetona	5 mL	2,5 mL	1,25 mL	0	0

Fuente: Brown, T. & Lemay, H. (2009). *Química la ciencia central.* (11.ª Ed). Pearson Educación: Ciudad de México. (Adaptación).

Paso a paso

Registra esta misma información en un **gráfico de líneas**. Guíate por los pasos descritos a continuación.

Paso 1 Identifica lo que debes registrar.

- ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente en esta experiencia?

  Variable dependiente: _____

  Variable independiente: _____

- ¿Qué variables deben ubicar en el eje horizontal (X) y el eje vertical (Y), respectivamente?

  _____

  _____

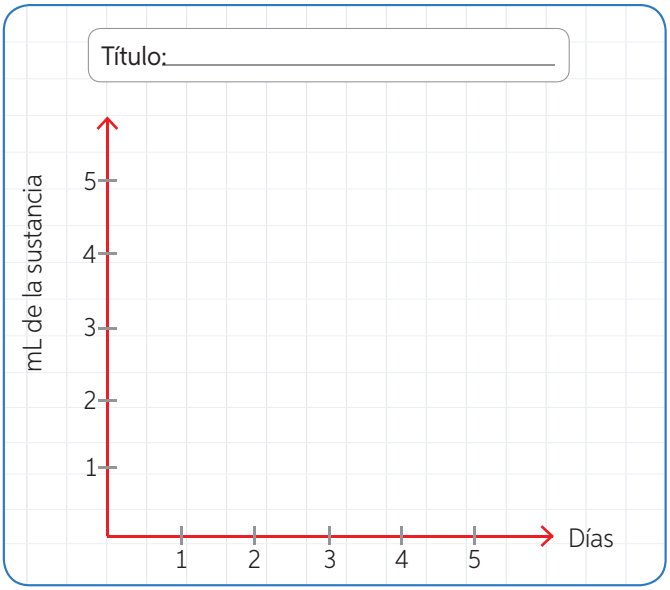
- ¿Qué título le pondrías a este gráfico?

  _____

  _____

Paso 2 Guarda la información en el formato escogido.

Revisa nuevamente los datos registrados en la tabla y determina la rapidez de evaporación de cada sustancia. Representa los resultados a través de un gráfico de líneas. Utiliza un color diferente para cada sustancia.



- ¿Qué puedes concluir respecto de la rapidez con la que se evaporan las tres sustancias analizadas?

Aplico

En una hoja cuadriculada construye un gráfico de barras que represente el punto de ebullición de distintos líquidos. Considera los pasos descritos en esta actividad.

Punto de ebullición de distintos líquidos

Sustancia	Punto de ebullición (°C)
Agua	100
Etanol	78
Benceno	80
Mercurio	357

Fuente: Chang, R., & Goldsby, K. (2013). *Química*. (11.ª Ed). McGraw-Hill: Ciudad de México. (Adaptación).

- ¿Qué título le pondrías al gráfico?

Glosario

punto de ebullición: temperatura específica en la cual un líquido pasa al estado gaseoso, a una presión determinada.

Cambios de estado en la naturaleza

Piensa en algún ejemplo de cambio de estado que ocurra de manera natural en el entorno. ¿Se produce por liberación o absorción de calor? Las transformaciones físicas más perceptibles son las que experimenta el agua, aunque también ocurren otras, como lo que le ocurre al magma.

Glosario

magma: masa de rocas fundidas que se encuentra al interior de la Tierra.



Al interior de la Tierra existen masas de rocas en estado **líquido** por la gran temperatura y presión que allí existe. Cuando el **magma** se libera y se enfría, cristaliza, es decir, se solidifica y forma rocas llamadas ígneas.

¿Qué ocurre con el movimiento y la disposición de las partículas durante la solidificación?



Las bajas temperaturas ambientales hacen que el vapor de agua se **condense** en las hojas y en otras superficies y forme el rocío.

¿Qué debe ocurrir para que el vapor de agua se condense?

Actividad

Objetivo: **Representar** los cambios de estado que experimentan el agua y otras sustancias en la naturaleza.

En años anteriores estudiaste en qué consiste el ciclo del agua, el cual permite comprender cómo esta sustancia indispensable para el desarrollo de la vida se renueva y circula de manera natural en el ambiente. Te invitamos a investigar, en diferentes fuentes de información, sobre los cambios de estado que experimenta el agua de manera natural. En tu cuaderno representa esta información a través de un esquema u otro formato.

Para cada uno de los cambios de estado estudiados propón un ejemplo. Indica si estos ocurren por absorción o liberación de calor.

Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*

Al inicio de esta lección te presentamos un adelanto científico relacionado con los cristales líquidos y su aplicación en la tecnología. ¿Entendiste la información? Te invitamos a leer nuevamente esta sección, a subrayar todos los conceptos que aún no entiendes y a buscar su significado. Esto te ayudará a mejorar la comprensión de lo leído.

Ahora los invitamos a reunirse en grupos de tres integrantes e investigar, en diferentes fuentes, información sobre el proceso de obtención del cobre. Pueden ingresar el código 16TN6B129A en el sitio web: http://codigos.auladigital.cl, donde obtendrán información. Con los antecedentes recopilados, elaboren un afiche informativo. Para esto, pueden solicitar ayuda a su profesor de **Lenguaje y Comunicación.** A continuación, les indicamos algunos aspectos que deberían considerar para el diseño del afiche:

- Utilizar recursos gráficos (imágenes, colores, distintos tipos y tamaños de letras) y recursos verbales (eslóganes, repeticiones y juegos de palabras) para convencer a sus receptores.
- Presentar el mensaje con un lenguaje claro y fácilmente comprensible.
- Llamar la atención del público al cual va dirigido el afiche.

¿Qué y cómo aprendí?

Para cada uno de los temas tratados en la lección, selecciona una de las actividades que más te hayan gustado realizar y evalúa de qué manera te permitió alcanzar el propósito señalado para cada tema.

Tema 1

Describir, a partir de esquemas y modelos, el comportamiento de las partículas que conforman la materia en los estados sólido, líquido y gaseoso.

Tema 2

Evidenciar, mediante actividades experimentales, los cambios de estado que experimenta la materia.

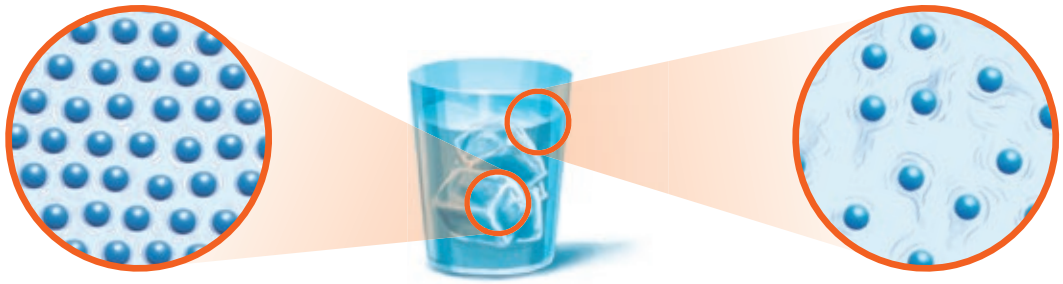
¿Crees que tener una actitud positiva al momento de estudiar o realizar una actividad te ayuda a aprender de mejor manera?

Revisa las **páginas 116** y **117** y determina si alcanzaste tu meta personal o si esta se relaciona con el estudio de esta lección.

Integro lo que aprendí

Para que conozcas cómo va tu proceso de aprendizaje, te invitamos a realizar las siguientes actividades.

1 **Compara** los estados sólido y líquido de la materia de acuerdo al modelo corpuscular de la materia.



▲ Hielo.

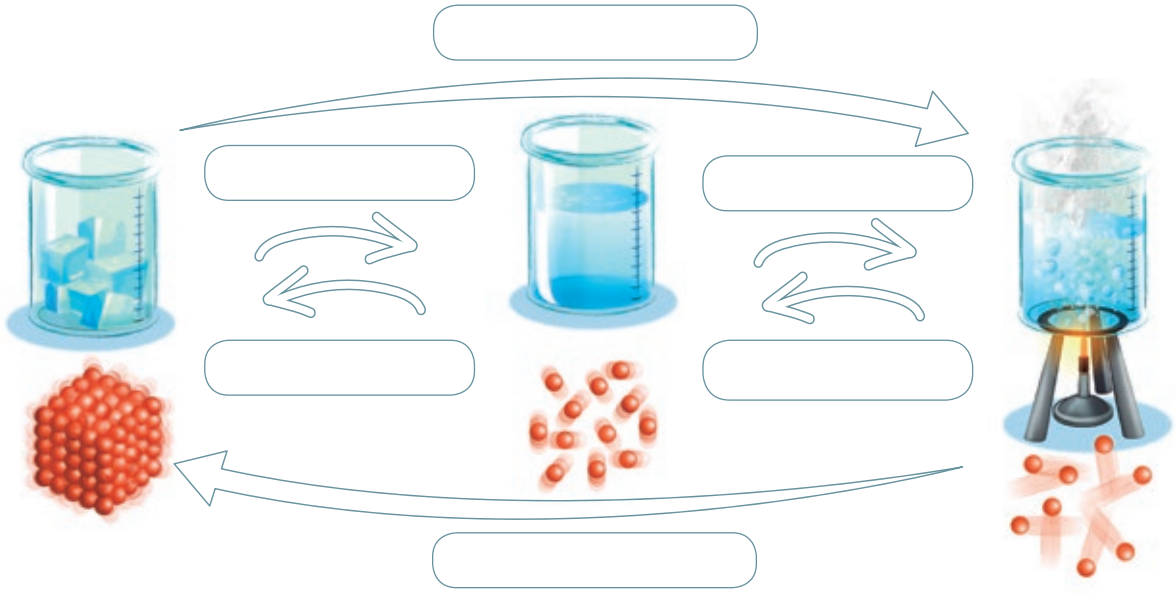
▲ Agua líquida.

a. ¿Qué criterios o características te permitirían establecer semejanzas y diferencias? Señala dos.

b. Completa la tabla indicando dos diferencias y una semejanza.

	Sólido	Líquido
Diferencia 1		
Diferencia 2		
Semejanza 1		

2 Completa el esquema que te permitirá **sintetizar** los cambios de estado. Luego, pinta las flechas de color rojo si el cambio de estado se produce por absorción de calor y de azul si es por liberación de calor.



3 Lee la siguiente situación y luego realiza lo solicitado.

Un día de verano en que la temperatura ambiental era muy alta, Matilde y su familia decidieron tomar una rica once en el jardín de su casa, ya que ahí la temperatura era menor que en el interior del hogar. Cuando concluyeron, Matilde ayudó a su papá a retirar las cosas de la mesa. Fue en este momento cuando observó que la consistencia de la mantequilla era distinta a cuando la sacaron del refrigerador, ya que se había derretido.



a. ¿Qué fue lo que llamó la atención de Matilde?

_____

b. ¿Qué variables te permitirían plantear una pregunta de investigación que se relacione con lo observado por Matilde? Señala las variables dependiente e independiente.

Variable dependiente: _____

Variable independiente: _____

c. Relaciona las variables indicadas en la pregunta anterior y **formula una pregunta de investigación** considerando las mismas variables.

_____

d. **Formula una hipótesis** que responda a la pregunta de investigación planteada.

_____

e. **Planifica una actividad experimental** que te permita validar o rechazar tu hipótesis. Propón un procedimiento que considere tres pasos. No olvides indicar los **materiales** que necesitarás.

- _____
- _____
- _____

Materiales

✓

✓

✓

✓

¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Qué estrategias pusiste en práctica al momento de responder estas actividades? ¿Se relacionan con las estudiadas en esta lección?

¿Leíste detenidamente las instrucciones de cada actividad? ¿Fuiste riguroso al momento de responder cada pregunta?

Lección
2

¿Calor o temperatura?

Propósito de la lección

Explicar los mecanismos de transferencia de calor, estableciendo diferencias entre calor y temperatura. Además, medir e interpretar información experimental sobre los cambios de estado para comprender los fenómenos que ocurren en el entorno y en la vida cotidiana y que se relacionan con la temperatura y el calor.



Ciencia y Tecnología
al servicio de la sociedad

¿QUÉ ES LA REFRIGERACIÓN SOLAR?

De seguro la palabra "refrigeración" la relacionas directamente con un electrodoméstico que está en la cocina de nuestros hogares: el refrigerador, cuya función principal es conservar los alimentos a bajas temperaturas. Sin embargo, la refrigeración también involucra los espacios y lugares donde nos movemos, por ejemplo, oficinas, centros comerciales, plantas industriales, vehículos, entre otros.

La necesidad de contar con sistemas de refrigeración más eficientes ha motivado a los investigadores a buscar nuevas alternativas que minimicen el impacto ambiental. La **refrigeración solar** es una alternativa sumamente beneficiosa, ya que consiste en el uso de la energía solar (energía renovable) para la generación de ambientes a bajas temperaturas.

El uso de este sistema de refrigeración a escala industrial puede reemplazar hasta en un 99 % el consumo eléctrico y entre el 40 y 60 % el consumo de calor, con la consecuente reducción de la huella de carbono. Esta tecnología ya está siendo utilizada en Chile en empresas de los sectores agrícola, frutícola y vitivinícola (producción del vino) debido a su bajo costo energético y a su eficiencia para la conservación y mantención de productos en períodos de alta demanda.

Fuente: http://www.revistaenergia.cl/?p=6828#more-6828 (Adaptación).

Si tuvieras la oportunidad de elegir un sistema de refrigeración para tu casa, ¿escogerías este?, ¿por qué?

¿Qué te parece que en Chile se utilicen recursos renovables? ¿De qué manera el uso de estos recursos contribuye al cuidado del medio ambiente?

¿Qué conocimientos aprendidos el año pasado sobre la energía te ayudarán a alcanzar el propósito de esta lección?

¿Son lo mismo el calor y la temperatura?

Propósito del tema 1

Explicar, a través de esquemas e imágenes, los conceptos de calor y temperatura y comprender los mecanismos de transferencia de calor.

Imagina que sientes tus manos muy frías y las acercas cuidadosamente a una estufa encendida: ¿mantienes esa sensación de frío?, ¿qué ha sucedido?

En la vida cotidiana es muy frecuente oír expresiones como "qué **calor** hace" o "hace más frío que la **temperatura** anunciada en la televisión" para referirse a una misma idea. Pero ¿calor y temperatura son lo mismo?

La **temperatura** es proporcional a la energía cinética de las partículas que componen la materia. Se mide con un instrumento llamado **termómetro** y se expresa en grados celsius (°C). El **calor**, en tanto, es la **energía que se transfiere** entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas. Analicemos el siguiente ejemplo: si acercamos nuestras manos frías a una estufa encendida, la sensación de frío desaparecerá debido a que la temperaturade la estufa es mayor que nuestra temperatura corporal; es así como el cuerpo que se encuentra a mayor temperatura cede calor al que está a menor temperatura.

Conectando con...

Las TIC

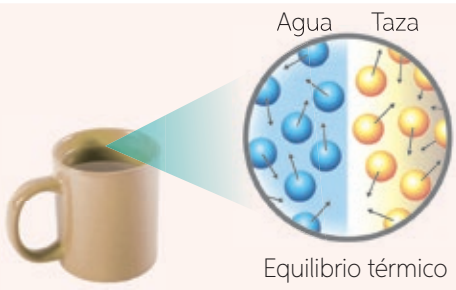
Ingresa el código 16TN6B133A en el sitio web http://codigos.auladigital.cl. Podrás comprender en qué consiste el equilibrio térmico.

¿Qué sucede con las partículas durante la transferencia de calor?

Analizaremos el siguiente caso cotidiano para responder la interrogante:



Como la taza y el agua caliente están a distintas temperaturas, ocurre un **flujo de calor** desde el agua caliente hacia las paredes de la taza. En este caso, las partículas de agua caliente tienen mayor energía cinética (movimiento) que las partículas que componen la taza. Por esta razón, el agua transfiere calor a la taza y esta se va calentando.



A medida que pasa el tiempo, el movimiento de las partículas del agua disminuye, ya que estas proporcionan energía a las partículas de la taza, las cuales incrementan su energía cinética. Este proceso ocurre hasta que ambos cuerpos alcanzan la misma temperatura, es decir, se produce el **equilibrio térmico**. Esto sin considerar la temperatura ambiente que rodea a la taza con agua.

Dato curioso

La calorimetría es la ciencia encargada de la medición del calor. En medicina existe un examen denominado **calorimetría indirecta**, el cual permite evaluar el gasto energético real de un paciente según sus necesidades metabólicas. La información recogida facilita a los especialistas ajustar los planes nutricionales según las necesidades de cada paciente y su historial médico.

Glosario

equilibrio térmico: igualdad de temperatura entre dos cuerpos.

Recurso digital complementario

¿Cómo se transmite el calor?

El calor se transmite constantemente a nuestro alrededor. Para ello, existen tres mecanismos: **conducción**, **convección** y **radiación**.

¿Cómo se transmite el calor por conducción?

La **conducción** es la transferencia de calor entre dos cuerpos que, estando en contacto, se encuentran a distintas temperaturas. En este proceso se aplica calor a una parte de un cuerpo que está a menor temperatura, el que a su vez lo transmite al resto del cuerpo, propagándose por completo.

En la figura, por ejemplo, la cuchara incrementa su calor debido al contacto con el café recién preparado y desde allí se propaga incluso hasta el mango, que ya no está en contacto con el café mismo. En la conducción, la energía térmica se transmite principalmente por las colisiones entre las partículas que forman la materia.



Importante

Existen materiales, denominados **conductores térmicos**, que poseen la capacidad de conducir el calor, por ejemplo, los metales (cobre, aluminio y hierro). Por el contrario, aquellos materiales que no conducen el calor, como el vidrio, el plumavit y la madera, se denominan **aislantes térmicos**.

¿Cómo se transmite el calor por radiación?

La **radiación** es la transferencia de calor mediante ondas electromagnéticas. A diferencia de la conducción y la convección, la radiación no requiere de un medio material para propagarse.

Nuestra percepción de si el día o el ambiente tiene una alta temperatura dependerá de la radiación emitida por el sol o de una estufa encendida si nos encontramos en una habitación cerrada.





¿En qué situaciones de la vida cotidiana es posible evidenciar corrientes de convección?

¿Cómo se transmite el calor por convección?

La **convección** se puede reconocer en sustancias líquidas y gaseosas. Cuando aumentamos la temperatura de un líquido o un gas contenido en un recipiente, las primeras partículas en calentarse son las que se ubican en el fondo, las que se separan y pierden densidad, lo que las hace subir. Al llegar a la parte superior, desplazan a las zonas en que el agua está a temperaturas más bajas, las que descienden a la zona de mayor temperatura, donde el ciclo se repite. Esta transferencia de calor origina un movimiento circular llamado **corriente de convección.**

Actividad

Objetivo: **Evidenciar experimentalmente** los mecanismos de transmisión del calor.

Reúnanse en parejas y realicen la siguiente actividad bajo la supervisión de su profesor o profesora. Luego, respondan las preguntas.

Paso 1 Agreguen agua en el vaso de precipitado hasta ¾ de su capacidad. Su profesora o profesor colocará el vaso en el mechero y esperará hasta que el agua hierva.

Paso 2 Apaguen el mechero y depositen al interior del vaso, con mucho cuidado, la cuchara metálica y el palito de helado.

Paso 3 Palpen con sus dedos la punta de ambos objetos cada 30 segundos hasta completar cinco minutos y registren sus observaciones.

a. Representen, a través de un esquema con flechas, cómo se transmite el calor.

b. ¿Cuál de los objetos se puede clasificar como conductor?, ¿por qué?

c. ¿Los resultados obtenidos fueron iguales en ambos objetos?, ¿por qué?

¿Qué actitud deben adoptar al momento de trabajar con temperaturas elevadas?

Materiales

- ✓ vaso de precipitado
- ✓ rejilla de asbesto
- ✓ mechero
- ✓ cuchara metálica
- ✓ palo de helado
- ✓ cronómetro

Precaución

Mantengan el orden y la zona despejada con el fin de evitar que se derrame el agua caliente. No toquen **nunca** con sus manos un material que ha sido expuesto al fuego.

Ahora que ya estudiaste este tema, describe al menos tres situaciones cotidianas en las que puedas aplicar los conceptos de calor y temperatura.

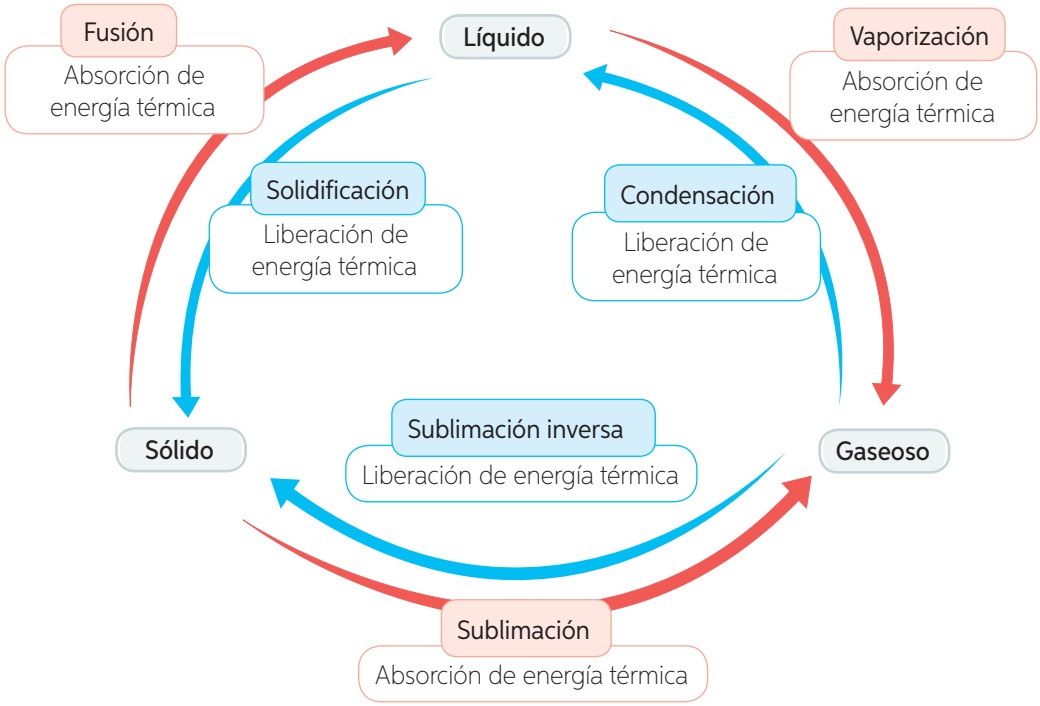
Temperatura y cambios de estado

Propósito del tema 2

Medir e interpretar información experimental sobre los cambios de estado y su relación con la temperatura.

¿En qué se diferencian la fusión y la solidificación? ¿Y la vaporización de la condensación? Regístralo.

Pensemos en el proceso de fusión de la mantequilla: para que ocurra se necesita calor, el que puede ser proporcionado por la llama de un mechero, lo que ocasionará un incremento en la energía cinética de las partículas. En cambio, si deseamos solidificar la mantequilla fundida, debemos acudir a un congelador, ya que esto provocará una disminución en la energía cinética de las partículas. Durante un cambio de estado podemos reconocer la **absorción** o la **liberación energía térmica** y, por consiguiente, un aumento o una disminución en la temperatura, tal como se representa a continuación:



Durante un **cambio de estado** se produce un **reordenamiento de las partículas**. Estas pueden separarse unas de otras cuando se aumenta la energía cinética, o bien acercarse entre sí, cuando esta energía disminuye.

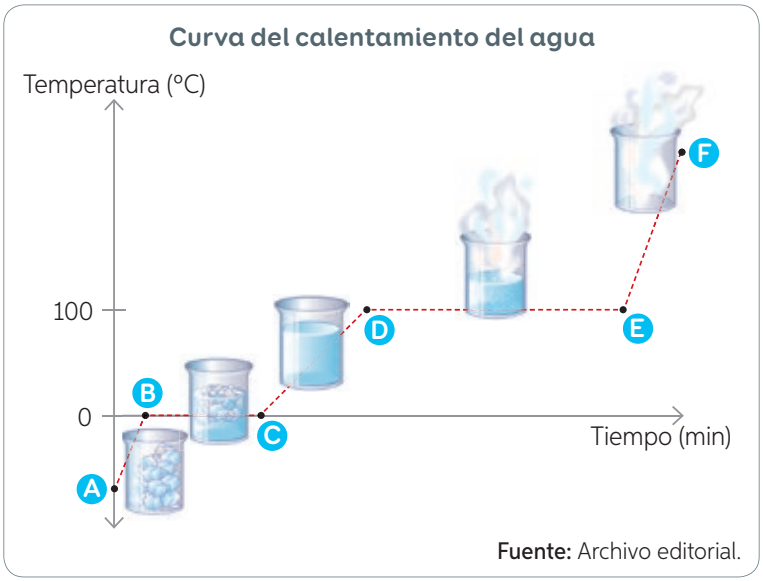
Actividad

Objetivo: **Representar**, a partir de modelos, lo que ocurre con la temperatura y la energía térmica durante los cambios de estado.

Representa, mediante un dibujo y en tu cuaderno, lo que ocurre con las partículas de un cuerpo antes y después del cambio de estado según la absorción o la liberación de energía térmica. Considera lo que aprendiste en la *Lección 2*.

¿Qué ocurre con la temperatura del agua al absorber energía térmica?

Para responder esta pregunta, te invitamos a analizar el siguiente gráfico, llamado **curva de calentamiento del agua**, que nos permite representar de manera hipotética los cambios que experimenta el agua al absorber energía térmica.



Fuente: Archivo editorial.

¿Cuáles son las variables dependiente e independiente registradas en el gráfico?

¿Qué representan las letras?

A continuación, describiremos los cambios que experimenta el agua en cada uno de los tramos de la curva de calentamiento.

Tramo AB

El hielo absorbe calor desde el ambiente o desde una fuente de calor, como un mechero, lo que produce un aumento de su temperatura. Esto lo puedes deducir a partir de la línea ascendente del gráfico.

Tramo BC

En el **punto de fusión**: 0 °C, ocurre el cambio de estado de sólido a líquido, por lo que ambos coexisten, y la temperatura es constante, es decir, no varía.

Tramo CD

No hay cambio de estado, solo se encuentra agua líquida, la que continúa absorbiendo energía térmica y elevando su temperatura, hasta el punto de ebullición en D.

Tramo DE

En el **punto de ebullición**: 100 °C, coexisten el agua líquida y el vapor de agua, y la temperatura permanece constante.

Tramo EF

No hay cambio de estado, solo se evidencia un aumento de la temperatura del agua en estado gaseoso o vapor de agua, que es invisible.

Conectando con...

Las TIC

Ingresa el código 16TN6B137A en el sitio web http://codigos.auladigital.cl. Podrás observar los cambios de estado que experimenta el agua durante el calentamiento en un mechero.

Calentamiento del agua

Observo

En clases de Ciencias, la profesora mostró un video del ciclo del agua que dejó a Pablo pensando cómo esta sustancia se renueva y cambia de estado en la naturaleza y qué sucede, por ejemplo, con la nieve de la cordillera o el agua de los oceános al aumentar la temperatura.

Planteo una pregunta de investigación

Reúnanse en grupos de cuatro integrantes y analicen la siguiente pregunta de investigación que los guiará en el desarrollo de esta actividad.

> ¿Qué ocurre con el agua en estado sólido a medida que se incrementa la temperatura?

- ¿Cuáles son las variables por estudiar?

  Variable dependiente: _____ Variable independiente: _____

Precaución

Con el fin de evitar un accidente, pidan a su profesor o profesora que manipule el agua caliente.

Formulo una hipótesis

Propongan una hipótesis que relacione las variables y que dé respuesta a la pregunta de investigación.

_____

_____

Materiales

- ✓ vaso de precipitado 500 mL
- ✓ termómetro
- ✓ mechero, trípode y rejilla
- ✓ hielo molido
- ✓ soporte universal
- ✓ pinzas
- ✓ cordel
- ✓ cronómetro
- ✓ varilla de agitación

Experimento

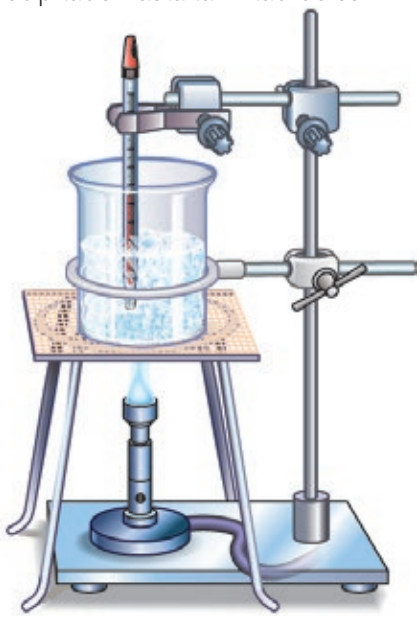
Consigan los materiales y, bajo la supervisión de su profesor o profesora, realicen el siguiente procedimiento.

Paso 1 Agreguen hielo molido en el vaso de precipitado hasta la mitad de su capacidad.

Paso 2 Armen el montaje de calentamiento mostrado en la imagen.

Paso 3 Coloquen el vaso sobre la rejilla e introduzcan el termómetro (este no debe tocar ni las paredes ni el fondo del vaso). Midan y registren la temperatura del hielo.

Paso 4 Su profesora o profesor encenderá el mechero y revolverá cuidadosamente el hielo con la varilla de agitación.



Objetivo:
Evidenciar de manera experimental, el efecto de la temperatura sobre los cambios de estado.

Habilidades:
Registrar información durante una actividad experimental.

Actitud:
Interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo.

Tiempo:
Calendario
90 minutos

Paso 5 Su profesor o profesora medirá la temperatura cada 30 segundos, hasta que el hielo se derrita por completo y el agua hierva. Al finalizar, recuerden apagar el mechero.

Registro resultados

Organicen los resultados obtenidos en una tabla (pueden agregar más columnas). Para su construcción, consideren los siguientes aspectos.

- Mediciones de la variable dependiente y de la variable independiente.
- Cambios observados en los cubos de hielo durante el calentamiento.
- Asignar un título a la tabla.

Tiempo (s)	0	30	60	90	120
Temperatura (°C)					
Observaciones	Agua en estado sólido				

Analizo resultados y concluyo

1. ¿Qué cambios de estado observaron al realizar la experiencia?
2. ¿Qué ocurre con la temperatura durante un cambio de estado?
3. ¿Los resultados obtenidos les permiten validar o rechazar la hipótesis planteada? ¿Por qué?
4. ¿Qué pueden concluir respecto de los cambios de estado que experimenta el agua al aumentar la temperatura?

Evalúo y comunico

1. ¿Qué aprendieron con esta experiencia?
2. ¿Qué ventajas tiene trabajar en equipo? ¿Hubieran obtenido los mismos resultados de haber trabajado de forma individual? ¿Por qué?
3. ¿Por qué es importante seguir las normas de seguridad indicadas por la profesora o el profesor?
4. ¿Qué cuidados y actitudes deben adoptar al momento de trabajar con fuego o altas temperaturas? ¿Por qué?

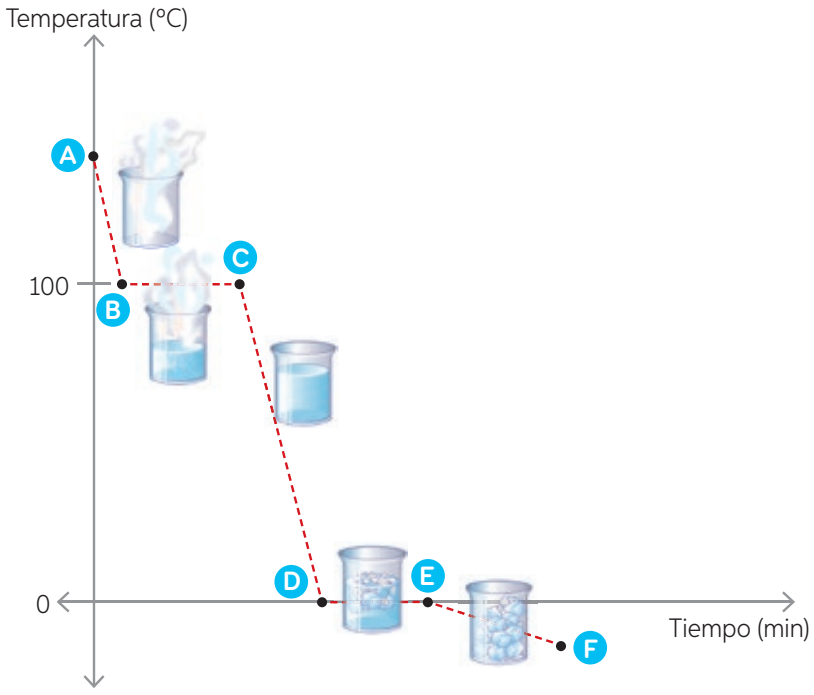
Aplico

Con los datos obtenidos en este taller, construyan un gráfico de puntos que les permita registrar y comunicar los resultados obtenidos a su curso. Para su diseño, consideren los mismos pasos indicados en las **páginas 126** y **127**.

¿Qué ocurre con la temperatura del agua al liberar energía térmica?

Así como revisamos en la **página 137** y en el *Taller de Ciencias*, durante el calentamiento del agua se produce un incremento de su temperatura según el estado en el que esta se encuentre. Sin embargo, también podemos graficar el proceso inverso, es decir, su enfriamiento mediante la "**curva de enfriamiento del agua**".

Curva de enfriamiento del agua



Fuente: Archivo editorial.

Contexto histórico

Isaac Newton es ampliamente reconocido por sus diversas contribuciones en el campo de las ciencias. Su papel como supervisor en la Real Casa de la Moneda de Inglaterra lo llevó a interesarse en la respuesta de los metales al efecto del calor, por lo que experimentó con los cambios de temperatura e identificó sus puntos de fusión. Newton observó que al calentar un bloque de hierro y tras retirarlo del fuego, se enfriaba más rápidamente cuando estaba muy caliente y, más lentamente cuando se acercaba a la temperatura del aire. Estas observaciones dieron lugar a lo que hoy conocemos como la Ley de enfriamiento de Newton.

Importante

Durante los cambios de estado, la **temperatura** se **mantiene constante**, es decir, no varía.

Actividad

Objetivo: **Interpretar** los cambios que experimenta el agua al liberar energía térmica.

Observa el gráfico de la curva de enfriamiento del agua y responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.

a. ¿Qué relación hay entre la temperatura y el tiempo?

b. ¿En qué tramos de la curva la temperatura se mantiene constante? ¿Qué cambios experimenta el agua justamente en esos tramos?

c. ¿Cómo relacionarías la variación de la temperatura y energía térmica en los tramos **AB** y **BC**?

d. ¿En qué estado físico se encuentra el agua en el tramo **AB**, **CD** y **EF**, respectivamente?

¿Qué actitud debes manifestar si deseas obtener mediciones confiables y rigurosas?

¿Cómo se pueden evidenciar y registrar los cambios de estado que experimenta el agua? ¿Qué ocurre con la temperatura en los cambios de estado?

Ciencia, Tecnología y Sociedad *en tus manos*



¿Recuerdas de qué trataba el adelanto tecnológico que te presentamos al inicio de la lección (**página 132**)?

Si lo olvidaste, te invitamos a repasar el texto y a formular al menos tres preguntas que te gustaría hacerle a un experto en refrigeración solar.

- _____
- _____
- _____

Reúnete con un compañero o compañera y averigüen cuáles son los materiales necesarios para la fabricación de un congelador solar casero. Graben un video que explique las ventajas y beneficios que tendría para nuestros hogares este tipo de refrigeración.

¿Qué y cómo aprendí?

Te invitamos a evaluar tus logros en torno a los temas de la lección completando el siguiente esquema.

Tema 1 Explicar, a través de esquemas e imágenes, los conceptos de calor y temperatura y comprender los mecanismos de transferencia de calor.

¿Qué sabía?	¿Cuáles fueron mis logros?	¿Cómo los alcancé?
_____	1. _____	_____
_____	2. _____	_____

Tema 2 Medir e interpretar información experimental sobre los cambios de estado y su relación con el calor y la temperatura.

¿Qué sabía?	¿Cuáles fueron mis logros?	¿Cómo los alcancé?
_____	1. _____	_____
_____	2. _____	_____

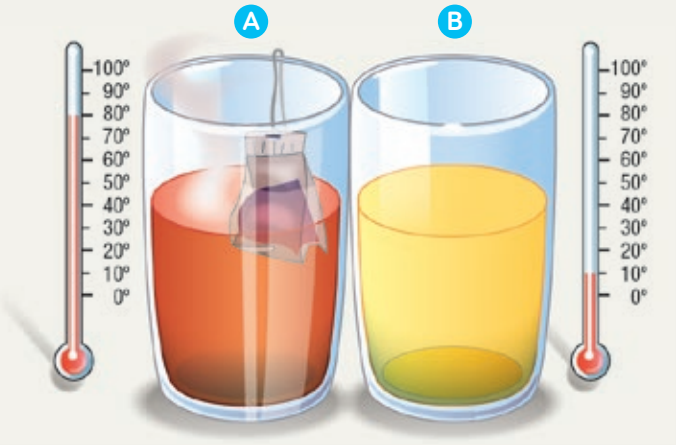
La meta personal que propusiste en la **página 116,** ¿tiene alguna relación con los temas estudiados en esta lección? De ser así: ¿lograste cumplirla?, ¿por qué?

¿De qué manera podrías aplicar en tu vida cotidiana lo aprendido en esta lección?

Integro lo que aprendí

1 A continuación, te planteamos una pregunta en la que se te pide **relacionar**. Guíate por los pasos que se indican en esta misma página y que podrás aplicar cuando se te solicite nuevamente relacionar.

a. Observa la imagen y **relaciona** el flujo de calor entre los vasos y la temperatura.



Paso 1 **Identifica lo que debes relacionar.**

Las imágenes muestran la relación entre los flujos del calor y la temperatura.

Paso 2 **Describe lo que debes relacionar.**

El agua recién hervida presenta una temperatura aproximada de 100 °C. Al preparar una taza de té (vaso A), esta disminuye parcialmente su temperatura debido a que el agua libera calor hacia el ambiente. Por su parte, el líquido del vaso B aumenta su temperatura debido a que comienza a absorber calor del vaso A.

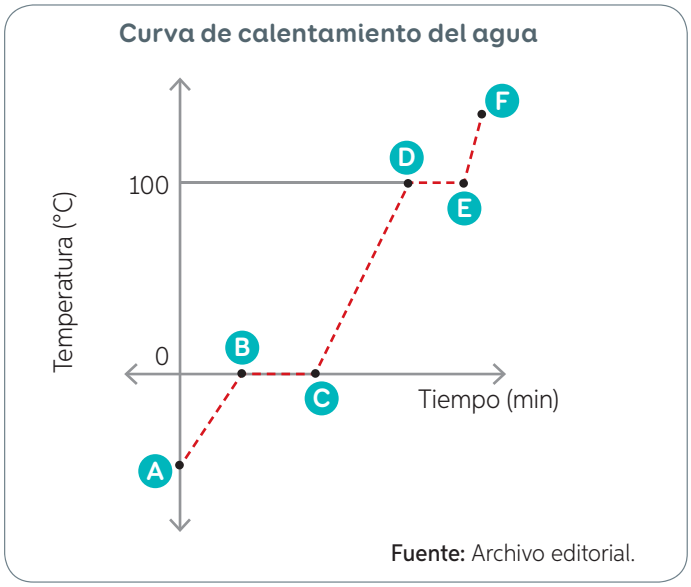
Paso 3 **Establece conexiones entre lo que debes relacionar a partir de lo descrito.**

El calor es el flujo de energía entre dos sustancias, el cual podemos comprobar a través del aumento o disminución de la temperatura.

b. Observa las imágenes y **relaciónalas** con el mecanismo de transferencia de calor al que corresponde. Escribe su nombre en el recuadro.



2 **Analiza** la información del gráfico. Luego, responde las preguntas.



Fuente: Archivo editorial.

a. ¿En qué estado de la materia se encuentra el agua en el punto **A**?, ¿cómo es el movimiento de las partículas?

b. ¿En qué tramos de la curva la temperatura se mantiene constante?, ¿qué significa que permanezca constante? Explica.

c. ¿Qué representa el tramo **CD**?, ¿qué ocurre en este tramo? Explica.

d. ¿En qué estado de la materia se encuentra el agua en el tramo **EF**?, ¿cómo es el movimiento de las partículas?

¿Qué logré?

Revisa tus respuestas con ayuda de tu profesor o profesora y determina tu nivel de logro.

¿Qué pasos mentales seguiste para interpretar el gráfico de la **actividad 2**? ¿Te dio resultados?

¿Qué actitud manifestaste al momento de realizar las actividades de estas dos páginas? ¿Crees que exista alguna relación entre tu actitud y los resultados obtenidos?

Ciencia en construcción

¿Cómo se construyó el conocimiento que permitió la invención del termómetro?

Lee la siguiente información que te ayudará a conocer el aporte de cada uno de los siguientes personajes para la invención y perfeccionamiento de un instrumento de uso cotidiano como el **termómetro**.

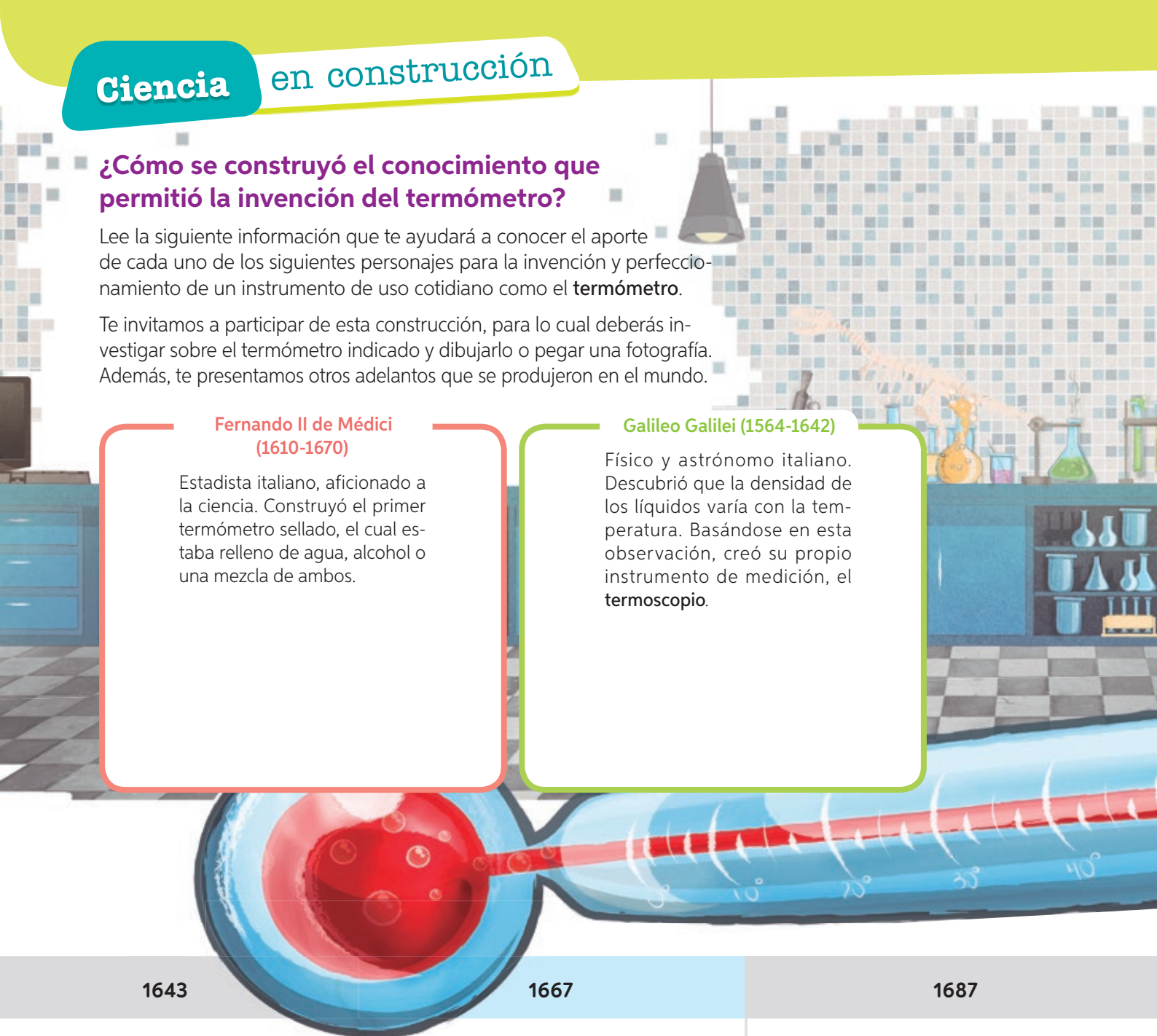
Te invitamos a participar de esta construcción, para lo cual deberás investigar sobre el termómetro indicado y dibujarlo o pegar una fotografía. Además, te presentamos otros adelantos que se produjeron en el mundo.

Fernando II de Médici (1610-1670)

Estadista italiano, aficionado a la ciencia. Construyó el primer termómetro sellado, el cual estaba relleno de agua, alcohol o una mezcla de ambos.

Galileo Galilei (1564-1642)

Físico y astrónomo italiano. Descubrió que la densidad de los líquidos varía con la temperatura. Basándose en esta observación, creó su propio instrumento de medición, el **termoscopio**.



1643

Se inventó un instrumento para medir la presión. Averigua cuál es y el nombre de su creador.

1667

El médico francés Jean Baptiste Denys realizó la primera transfusión de sangre en un paciente.

1687

El físico Isaac Newton enunció una importante ley científica. Investiga de qué se trata.

¿Quién es el científico? Averigua

_____

(1686-1736)

Físico alemán que construyó el primer termómetro relleno con mercurio. Ideó la escala térmica que lleva su nombre y es utilizada en países anglosajones.

Anders Celsius (1701-1744)

Físico y astrónomo sueco. Descubrió los puntos fijos del agua durante los cambios de estado, lo que le permitió calibrar un termómetro, en una escala basada en los valores de las temperaturas de congelación y ebullición del agua.

Thomas Clifford Allbutt (1836-1925)

¿Qué contribución realizó este científico? Averigua.

_____

_____

_____



1714	1899	Actualidad
Se creó la primera máquina de escribir.	La compañía alemana fundada por Friedrich Bayer inscribe el nombre del analgésico conocido popularmente como aspirina.	En la actualidad, además de los clásicos termómetros de mercurio, existen los termómetros de infrarrojo. Estos poseen la capacidad de medir la temperatura a varios metros de distancia, sin entrar en contacto directo con los objetos, gracias a la radiación emitida por estos.

Trabajo con la información

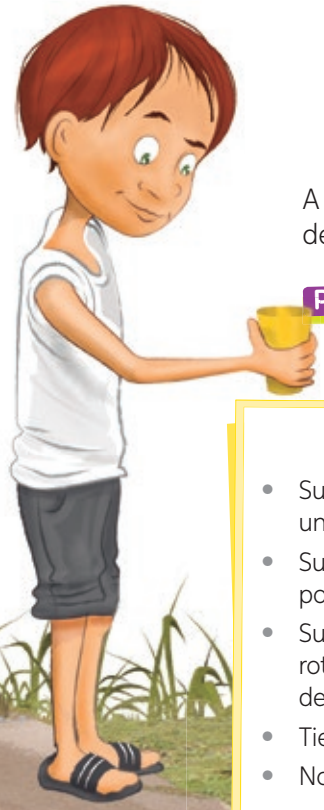
1. ¿Qué opinas sobre las contribuciones realizadas por estos científicos para la creación del termómetro?
2. ¿Cuáles son los beneficios de disponer de instrumentos científicos como el termómetro?
3. Si tuvieras la oportunidad de construir tu propio termómetro, ¿con qué propósito lo harías?

Sintetizo lo que aprendí

- Observa las imágenes de estas páginas. ¿Recuerdas de qué se trataba la situación problema inicial de la unidad (**páginas 112** y **113**)? ¿Cómo se relaciona ese contexto con los temas estudiados en la unidad? Comenta con tu curso.
- A continuación, te presentamos las **ideas principales** desarrolladas en la *Lección 1* de esta unidad. Para cada idea se indica el número de página en la cual fue desarrollada.

Fusión (página 122)
Condensación (página 123)
Estado gaseoso (página 120)
Solidificación (página 123)
Sublimación (página 122)
Estado sólido (página 120)
Estado líquido (página 120)
Vaporización (página 122)
Sublimación inversa (página 123)

- Tomando en cuenta la teoría corpuscular de la materia, describe lo que aprendiste sobre sólidos, líquidos y gases. Si no lo recuerdas, revisa las páginas indicadas para cada concepto



A continuación, se describen los pasos que podrías considerar en la construcción de un **diagrama de Venn** para comparar los sólidos y líquidos.

Paso 1 **Identifica las características de lo que deseas comparar.**

Establece las características de cada uno de los estados de la materia.

Sólido

- Sus partículas están unidas por una gran fuerza de atracción.
- Sus partículas están ordenadas en posiciones fijas.
- Sus partículas solo vibran o rotan en sus posiciones, no se desplazan.
- Tienen forma y volumen definidos.
- No se comprimen ni fluyen.

Líquido

- Sus partículas están unidas por fuerzas de atracción de mediana intensidad.
- Sus partículas están más separadas que en el estado sólido.
- Sus partículas presentan alta movilidad.
- Tienen forma variable y volumen definido.
- Se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.
- Pueden fluir con facilidad.

Paso 2 Establece las semejanzas y diferencias.

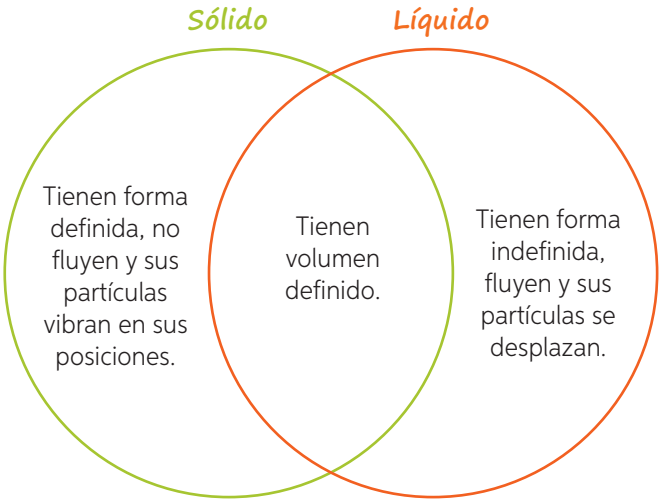
Para este ejemplo, estableceremos una semejanza y tres diferencias.

- Semejanzas: Tienen volumen definido.
- Diferencias: Los sólidos tienen forma definida y los líquidos no; los sólidos no fluyen, los líquidos sí; las partículas en los líquidos se desplazan, en tanto en los sólidos solo vibran en sus posiciones.

Paso 3 Construye el diagrama.

Dibuja dos óvalos o círculos que se superpongan. Cada uno de ellos representa los conceptos que estás comparando. En este caso, los estados sólido y líquido.

- En la zona en que se superponen los círculos, anota las características que son compartidas por ambos.
- En las zonas que no hay superposición, anota las características que son particulares para cada uno.





¿Qué **actitud** deberías manifestar al momento de organizar y sintetizar la información?

¿En qué situaciones de la vida cotidiana podrías **comparar**? ¿Cómo definirías esta **habilidad**?

Construyo un diagrama de Venn

Recurso digital complementario

En tu cuaderno, construye tu propio **diagrama de Venn**. Selecciona las ideas principales estudiadas en la *Lección 2*. Considera los pasos descritos en la página anterior para su construcción.



Integro lo que aprendí

1 Lee y **analiza** la situación descrita y luego responde las preguntas propuestas.



Paula y Camilo, motivados por estudiar las diferencias entre los conceptos de calor y temperatura, realizaron la siguiente actividad, bajo la supervisión de su profesora.

Paso 1 Consiguieron los siguientes materiales: un vaso de precipitado, un vaso de plástico, un vaso de plumavit, agua caliente, cubos de hielo, un termómetro y un cronómetro.

Paso 2 Trasvasijaron cuidadosamente agua caliente en los tres vasos hasta llenar ¾ de su capacidad y midieron la temperatura con ayuda de un termómetro.

Paso 3 Depositaron cubos de hielo idénticos al interior de cada vaso y midieron el tiempo que este tardó en derretirse en cada caso.

Paso 4 Cada treinta segundos, hasta que los cubos de hielo se derritieron completamente, midieron con el termómetro la temperatura del agua al interior de cada vaso y registraron los resultados.

a. ¿Qué crees que intentaban responder estos niños? **Plantea una pregunta de investigación** que se relacione con la actividad realizada por Paula y Camilo.

b. **Formula una hipótesis** que dé respuesta a la pregunta de investigación planteada. (No olvides relacionar las mismas variables).

c. Considerando el modelo corpuscular de la materia, representa las partículas de hielo antes y después de realizada la actividad.

d. ¿Qué cuerpo absorbió calor? ¿Qué cuerpo cedió calor?

e. ¿Se habrá alcanzado el equilibrio térmico? Fundamenta.

f. ¿Qué cambio de estado se reconoce en esta experiencia?, ¿por qué?

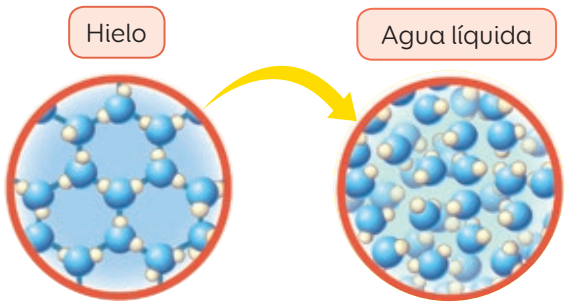
g. ¿En cuál de los vasos se habrá derretido más rápido el cubo de hielo?, ¿a qué lo atribuyes?

h. ¿Qué sucedió con la temperatura del agua a medida que transcurrió el tiempo?

i. ¿Cuál fue el mecanismo de transmisión de calor en la actividad realizada por Camilo y Paula? Fundamenta.

j. Infiere los resultados que se esperaría que obtuvieran estos niños.

2 Observa las imágenes que representan las partículas de agua antes y después de un cambio de estado. **Explica** lo que se solicita.



a. ¿Qué ocurre con las partículas de agua antes y después del cambio de estado? Explica de acuerdo a la disposición y las fuerzas de atracción entre las partículas.

Antes: _____

Después: _____

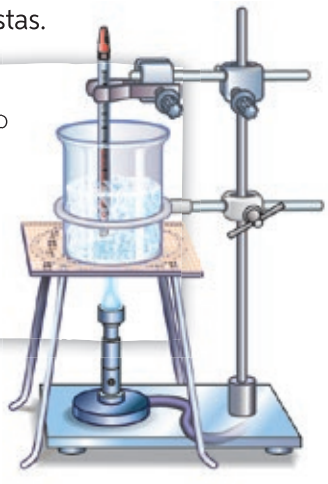
b. ¿Qué cambio de estado del agua se representa en las imágenes?, ¿a qué se debe este cambio de estado? Explica respecto de la transferencia de calor producida.

3 Completa la tabla para **sintetizar** los cambios de estados que experimenta la materia.

Proceso	Estado de la materia		Absorbe (+) o libera energía térmica (-)
	Estado inicial	Estado final	
Fusión			
	Líquido		+
	Gaseoso	Sólido	
Condensación			
Sublimación			
Sublimación inversa			

4 **Analiza** la situación descrita y responde las preguntas propuestas.

Paulina y Felipe decidieron estudiar los cambios de estado que experimenta el agua. Para ello, armaron un montaje como el representado en la imagen depositando cubos de hielo al interior de un vaso de precipitado y luego aplicaron calor con la ayuda de un mechero hasta que estos se derritan y comiencen a hervir.



a. Según lo descrito, ¿qué cambios de estado se esperaría que experimentara el agua? Argumenta.

b. ¿Qué sucederá con la temperatura del agua con el transcurso del tiempo?

c. Explica lo que debiesen experimentar las partículas del agua durante el calentamiento (movimiento, fuerzas de cohesión y distancia).

d. ¿La energía térmica que se necesita para la vaporización de agua es mayor o menor que el requerido para la fusión? ¿Por qué?

e. ¿Qué ocurre con la temperatura durante los cambios de estado? Explica.

5 **Analiza** la experiencia realizada por Matías. Luego, responde las preguntas.

Matías tomó una cuchara metálica y con ella sacó un trozo de chocolate. Luego, puso el extremo del mango sobre una vela encendida. Al rato, el chocolate comenzó a ablandarse hasta que se derritió por completo.



a. Si el chocolate no estaba en contacto directo con la llama, ¿por qué se derritió? Explica.

b. ¿Cómo explicarías esta experiencia de acuerdo a la energía cinética de las partículas de materia, la conducción del calor y la variación de la temperatura?

- Energía cinética de las partículas:
- Conducción del calor:
- Variación de la temperatura:

¿Qué logré en esta unidad?

¿Recuerdas las metas y estrategias que planteaste al inicio de la unidad? Si no las recuerdas, vuelve a revisar las **páginas 116** y **117** de esta unidad. Luego, reflexiona en torno a las siguientes preguntas.

¿Cuál(es) de las metas planteadas al inicio de la unidad lograste cumplir?, ¿a qué lo atribuyes?, ¿cuál te costó más alcanzar?

¿Lograste llevar a cabo tu plan de trabajo en el tema seleccionado? De no ser así, explica tus razones.

¿Qué actitudes pusiste en práctica en las actividades grupales?, ¿coinciden con las que te planteaste al inicio de la unidad?

Proyecto

Pequeños invernaderos con materiales reciclables

Las plantas son muy sensibles a los cambios de temperatura. Por ejemplo, los ambientes extremadamente fríos pueden provocar el congelamiento del agua circulante en su interior, lo que favorece la formación de cristales de hielo que, además de dañar sus tejidos, pueden ocasionar la muerte por deshidratación o la reducción de su actividad funcional (principalmente la fotosíntesis).



En nuestro hogar estamos rodeados de materiales desechables (botellas, bidones o bandejas) que podemos reutilizar para la fabricación de un pequeño invernadero como medida de protección de aquellas plantas que forman parte de nuestro entorno cercano (jardín, huerto, plaza de juegos, colegio, entre otros espacios) y que se encuentran expuestas a las bajas temperaturas por largas o breves temporadas en el año.

¿Qué vamos a aprender?

A construir, en conjunto con la asignatura de **Tecnología**, un invernadero reutilizando recipientes de plástico eliminados en el hogar o colegio y a diseñar un **recurso audiovisual** para difundir el trabajo realizado.

Importante

Para el diseño y elaboración del recurso audivisual pueden solicitar ayuda a su profesor de **Lenguaje y Comunicación**.

Planifiquemos el proyecto

Paso 1 El curso deberá organizarse en cinco grupos de trabajo. A cada grupo se le asignará una de las siguientes tareas:

- Investigar cómo afectan los cambios de temperatura a la plantas (principalmente las denominadas "heladas").
- Investigar y discutir sobre los materiales que utilizarán para la construcción del invernadero (botellas, cajas de plástico, bandejas, bidones u otros).
- Recolectar los recipientes de plástico definidos.
- Diseñar un **recurso audiovisual (video)** motivador para difundir el proyecto en la comunidad escolar.
- Difundir en la comunidad educativa un informe del proyecto realizado.

Paso 2 Antes de continuar, realicen un plenario, mediado por su profesor o profesora, para llegar a acuerdos en relación con las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el objetivo de nuestro proyecto?, ¿qué queremos conseguir?
- ¿Dónde se ubican físicamente las plantas que queremos proteger?
- ¿Qué materiales necesitaremos para la elaboración de los invernaderos?

- ¿Qué diseño de invernadero utilizaremos para este proyecto?
- ¿Qué variables debemos considerar para el éxito de nuestro proyecto?
- ¿A quién solicitaremos ayuda o permisos para hacer el proyecto?
- ¿Cuánto tiempo necesitaremos para realizarlo?
- ¿Cómo difundiremos este proyecto a la comunidad escolar?, ¿a través de qué medios de difusión?

Paso 3 Construyan una tabla en la que se definan y distribuyan las tareas que debe realizar cada grupo la próxima vez que se reúnan. Pueden utilizar una como la siguiente.

Nombre del grupo	Tarea asignada	Plazo para la realización de la tarea

Ejecutemos el proyecto

Paso 4 El grupo a cargo de la tarea de investigar y discutir el formato de recipiente por emplear en el invernadero deberá realizar una presentación digital bajo la supervisión de su profesor o profesora. En ella se deberá incluir imágenes y fotografías de las diferentes alternativas de invernaderos con materiales reutilizables.

Paso 5 Construyan los invernaderos con los materiales reutilizables en conjunto con su profesor o profesora poniendo en práctica los pasos descritos anteriormente.

Paso 6 Transcurridas cinco semanas, evalúen el estado de las plantas cubiertas con los invernaderos y compárenlas con aquellas que se encuentran expuestas a los cambios de temperatura. ¿Obtuvieron los resultados esperados? Expliquen.

Presentemos el proyecto

Ha llegado el momento de dar a conocer su proyecto a la comunidad escolar. Pueden elaborar un video que resuma el trabajo realizado para motivar a sus compañeros y compañeras de otros cursos a desarrollar la misma actividad en la escuela o en sus hogares. Antes de dar por finalizado el proyecto, es importante evaluar el trabajo. Para ello, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Participé activamente en mi equipo realizando las tareas asignadas?
- ¿Tomé en cuenta las sugerencias u opiniones con respecto a mi trabajo en el equipo?
- ¿Cumplí con los plazos asignados respecto de mis compromisos con el proyecto?
- ¿Realicé el seguimiento a los invernaderos para comprobar su efectividad?
- ¿Participé en el desarrollo del video de difusión del proyecto en mi colegio?



Bibliografía

- Alberts, B. & Bray, D. (2006). *Introducción a la biología celular* (2.ª Ed.). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Arredondo, F. (2007). *Busca en el cuerpo humano*. Madrid: Susaeta Ediciones.
- Audesirk, T. Audesirk, G. & Byers, B. (2008). *Biología. La vida en la Tierra* (8.ª Ed.). México, D. F.: Pearson Educación.
- Berry, S., Rodríguez, F. M., & Llobet, S. T. (2009). *50 ideas para ahorrar agua y energía*. Barcelona, España: Blume.
- Campbell, N. & Reece, J. (2007). *Biología* (7.ª Ed.). Madrid, España: Médica Panamericana S. A.
- Chang R., & Goldsby, K. (2013). *Química*. (11ª Ed). McGraw-Hill: Ciudad de México. (Adaptación).
- Curtis, H., & Barnes, S. (2008). *Biología* (7.ª Ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Guyton, A. & Hall, J. (2011). *Tratado de fisiología médica* (12.ªEd.). Madrid, España: Elsevier.
- Halliday, D. & Resnick, R. (1995). *Física I y II*. México D.F.: Ed. Continental.
- Hewitt, Paul G. (1998). *Física conceptual*. México: Ed. Addison-Wesley-Longman.
- McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. (2004). *Fundamentos de Fisiología del ejercicio* (2.ª ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Miller, K. & Levine, J. (2004). *Biología*. Boston, EE. UU.: Editorial Prentice Hall
- Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2009). *Psicología del desarrollo*. Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Serway, R. & Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. México D.F.: Thomson.
- Solomon, E. & Berg, L. (2008). *Biología* (8.ª Ed.). México D. F.: McGraw-Hill.
- Tipler, P. A. (1996). *Física*. Barcelona, España: Ed. Revertè.
- Tippens, Paul E. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (6.ª Ed.). Santiago, Chile: McGraw-Hill.

Webgrafía

- CONICYT (s.f) El sector de la energía en Chile: capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico-tecnológico. Recuperado de: http://www.conicyt.cl/documentos/dri/ue/Energia_Energy_BD.pdf
- Ministerio de Energía (2015) Energía 2050: Política energética de Chile. Recuperado de: http://www.energia2050.cl/uploads/libros/libro_energia_2050.pdf
- Ministerio de Salud. http://www.gob.cl/ministros/salud/
- Ministerio de Medio Ambiente: http://portal.mma.gob.cl/
- Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. http://www.fao.org/home/es/

» Allen, M. (2010). *Misconceptions in Primary Science*. England: McGraw-Hill.

» Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía, *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1 (1)*, 3-15.

» Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M., Sanmartí, N. (2011). *Las ciencias naturales en educación básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Disponible en: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIbroAgustin.pdf

» Arévalo, M. (2014). Uso de organizadores gráficos como estrategia de aprendizaje por parte de los estudiantes de sexto grado primaria del Colegio Capouilliez (Tesis de grado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala de la Asunción.

» Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales, *Números 76*, 55-67.

» Aznarte, C. (2010). *Modelos científico-didácticos: importancia en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.*

» Barell, J. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: Un enfoque investigativo*. Manantial: Buenos Aires.

» Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en Ciencias. En Jimenez, M. *Enseñar Ciencias* (pp. 95-118). GRAÓ: Barcelona.

» Cajas, F. (2001). Alfabetización Científica y Tecnológica: La Transposición Didáctica del Conocimiento Tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, *19 (2)*, 243-254.

» Campanario, J. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las ciencias, 18 (3)*, 369-380.

» Cárdenas, A., Colmenares, E. (2014). El trabajo en equipo en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VEawXtjTJqgJ:convivencia.colnodo.apc.org/apc-aa-files/60e8cc4464eed61f01c071bc0caca88c/el-trabajo-en-equipo-en-el-area-de-ciencias-naturales-y-educacin-ambiental.pdf+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=cl

» Carrascosa, J., Gil, D. Vilches, A. (2006). Papel de la Actividad Experimental en Educación Científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, *23 (2)*, 157-181.

» Castaño, E. (2010). La construcción de mapas conceptuales para fortalecer procesos de autonomía en el aprendizaje, Conference on Concept Mapping. Chile: Viña del Mar.

» Chamizo, J. y García, A. (coord.) (2010) *Modelos y Modelajes en la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México: México.

» Chang, R. y Goldsby, K. (2013). *Química*. (11.ª Ed.). México: McGraw Hill.

» Chrobak, R. (2000). La metacognición y las herramientas didácticas. *Contextos de educación, 5.*

» Díaz, A. y Quiroz, E. (1998). Enseñanza cognitiva y estratégica en ciencias naturales para el desarrollo de la habilidad de solución de problemas de contaminación ambiental. *Revista educación, 21*, 97-116.

» Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2)*, 2-13.

» Dieleman, H. y Juárez-Nájera, M. (2008). ¿Cómo se puede diseñar educación para la sustentabilidad? *Revista internacional de contaminación ambiental, 24 (3)*, 131-147.

» Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente (2007). *Proyecto de alfabetización científica*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina.

» Donovan, M. y Bransford, J. (2005). *How Students Learn: History, Mathematics, and Science in the Classroom*. Disponible en: www.doe.nv.gov/.../Science/How_Students_Learn_-_Science_in_the_Classroom/

» Espinoza-Herold, M. (2010). El uso de la estrategia de lectura LIDE en la comprensión de textos y la motivación a la lectura. *Revista Latinoamericana de Lectura*, 54-61.

» Espinoza, A., Pitton, E., Casamajor, A. y Aziz, C. (2012) Escribir para aprender Ciencias Naturales. Cuando los alumnos le dictan al docente, *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de la Plata.

» Espitia, M. y Pedraza, O. (2011). Perspectivas teóricas sobre motivación y desarrollo sustentable, *INCEPTUM*, *6 (10)*, 125-144.

» Fernández, N. (2006). Ficha para investigadores: ¿Cómo se lleva a cabo una investigación? Disponible en: http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha2-cast.pdf

» Galagovsky, L. R., y Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias, 19 (2)*, 231-242.

» García, J. (2003). *Didáctica de las Ciencias*. (1.ª Ed.). Colombia: Editorial Magisterio.

» García, R. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 8,* 370-392.

» García, J. y Perales, F. (2007). ¿Comprenden los estudiantes las gráficas cartesianas usadas en los textos de ciencias? *Enseñanza de las ciencias, 25 (1)*, 107-132.

» Garritz, A. (2006). Naturaleza de la Ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de educación, 42*, 127-152.

» Gaskins, I. y Elliot, T. (1999). *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela*. Buenos Aires: Paidós Ibérica.

» Gavidia, V. (2001). La transversalidad y la escuela promotora de salud. *Revista Española Salud Pública, 75 (6)*, 505-516.

» Gutiérrez, J., y Campanario, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 18 (2)*, 155-170.

» Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Gran Bretaña: Ashford Colour Press Ltd.

» Harlen, W. (2013). *Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Italia: Global Network of Science Academies.

» Hernández, L. (2010). Evaluar para aprender: hacia una dimensión comunicativa, formativa y motivadora de la evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, *28 (2)*, 285-293.

» LaCueva (1998). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? *Revista Iberoamericana de Educación, 16,* 165-190.

» Leymonié S. (2009). Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Santiago Salesianos Impresores.

» Llena, C. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, 11(5)*, 449-455.

» López, J. y Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3.ª Ed.). España: Médica panamericana.

» Macedo, B (2014). Habilidades para la vida: contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible. *Revista Educación, 119*, 2-7.

» Márquez, C. y Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía, 18 (45)*, 63-71.

» Martí, E., Pérez, E. y Aular, C. (2010). Alfabetización gráfica: la apropiación de las tablas como instrumentos cognitivos. *Contextos, 10*, 65-78.

» Membiela, P., e Iglesia, P. (Eds.). (2002). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía* (Vol. 89). España: Narcea Ediciones.

» Ministerio de educación (MINEDUC) (2012). *Programa de Estudio para Sexto Año Básico*. Disponible en: http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-20719_programa.pdf

» Molina, M. (2012). Argumentar en clases de ciencias naturales: una revisión bibliográfica. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación: Universidad Nacional de la Plata.

» Montenegro, I. (2002). Preguntas cognitivas y metacognitivas en el proceso de aprendizaje. *Tecné, episteme y didaxis: Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología, 11*, 51-62.

» Morcuende, R., Martínez-Carrasco, R. y Pérez, P (2010). Integración de la expresión génica, el metabolismo y la fotosíntesis para valorar los impactos en el trigo duro de los aumentos de CO_2 y temperatura previstos con el cambio climático. Disponible en: http://digital.csic.es/bitstream/10261/85147/1/memoria%20irnasa%202012.pdf

» Ochoa, A. (2014). Educar en valores en Educación Primaria (Tesis de grado). Universidad de la Rioja, España.

» Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos, 34 (1)*, 187-197.

» Padovani G., Feitosa V., Sauro S., Tay F., Durán G., Paula A. y Durán N. (2015). Advances in Dental Materials through Nanotechnology: Facts, Perspectives and Toxicological Aspects. *Trends in Biotechnology, 33 (11)*, 621-36.

» Pujol, R (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. (1.ª Ed.). Madrid: Síntesis.

» Rodríguez, D., Izquierdo, M. y López, D. (2011). Las ciencias naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. Disponible en: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIbroAgustin.pdf

» Ruiz, P. y Baena, A. (2011). Efectos del ejercicio aeróbico sobre los estados de ánimo en mujeres mayores. *Retos: nuevas tendencias en Educación física, deporte y recreación, 20*, 43-47.

» Salkind, N. (1999) Métodos de Investigación. (3.ª Ed.). México: Prentice Hall.

» Sanmartí, N. y Márquez, C. (2012) Enseñar a plantear preguntas investigables. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

» Sardá, J. y Sanmartí. N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias, 18 (3)*, 405-422.

» Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol (SENDA) (2012). *Décimo Estudio de Drogas en Población General 2012*. Recuperado de: http://www.senda.gob.cl/media/estudios/PG/Decimo%20Estudio%20de%20Drogas%20Pob%20General%202012.pdf

» Solbes, J. y Traver, M. (1996). La utilización de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física y química. *Enseñanza de las Ciencias, 14 (1)*, 103-112.

» Tapia, A (2005). *Motivación para el aprendizaje: perspectiva de los alumnos*. Facultad de Psicología: Universidad Autónoma de Madrid.

» Tovar, J. (2008) Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias, *Revista Iberoamericana de Educación, 46 (7)*, 1-9.

» Ugartetxea, J. (2002). La metacognición, el desarrollo de la autoeficacia y la motivación escolar. *Revista de Psicodidáctica, 13*, 49-74.

» Vega M., Freitas, M. Álvarez, P. y Fleuri, R. (2007). Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 4 (3)*, 539-554.

» Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, *24*, 57-76.

» Zohar, A. (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las Ciencias, 24 (2)*, 157-172.

ISBN 978-956-363-202-6

Ministerio de Educación

Gobierno de Chile

EDICIÓN ESPECIAL PARA EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN

sm