



# **CIENCIAS NATURALES**

## **Programa de Estudio**

### **Sexto Año Básico**

**Propuesta presentada a revisión del  
Consejo Nacional de Educación**



## INDICE

<b>Presentación</b>	4
<b>Nociones básicas</b>	6
-Aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes	6
-Objetivos Fundamentales Transversales	9
-Mapas de Progreso	10
<b>Consideraciones generales para implementar el programa</b>	12
-Uso del lenguaje	12
-Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación	13
-Atención a la diversidad	13
<b>Orientaciones para planificar y evaluar</b>	15
-Orientaciones para planificar	15
-Orientaciones para la evaluación	16
<b>Ciencias Naturales: propósitos, habilidades y orientaciones didácticas</b>	18
<b>Visión global del año</b>	24
<b>Unidades</b>	
- Semestre 1	27
-Unidad 1. Materia y sus transformaciones: Métodos de separación de mezclas	28
-Unidad 2. Fuerza y movimiento: Energía eléctrica	35
-Unidad 3. Tierra y Universo: Superficie del planeta	42
-Semestre 2	50
-Unidad 4 Estructura y Función de los seres vivos: Sistemas corporales integrados	51
-Unidad 5. Organismo y Ambiente: Flujos de materia y energía en ecosistema	58
<b>Sugerencias y ejemplos de evaluación</b>	63
<b>Material de apoyo sugerido</b>	65
<b>Anexos:</b>	
-Anexo 1: Uso flexible de otros instrumentos curriculares	69
-Anexo 2: Planificación y evaluación: Orientaciones específicas	70
-Anexo 3: Objetivos Fundamentales por Semestre y Unidad.	74
-Anexo 4: Contenidos Mínimos Obligatorios por semestre y unidad	75
-Anexo 5: Relación entre Aprendizajes Esperados, Objetivos Fundamentales (OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)	77

## PRESENTACIÓN

*El programa como propuesta para lograr los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos*

El programa de estudio ofrece una propuesta para organizar y orientar el trabajo pedagógico del año escolar. Esta propuesta tiene como propósito promover el logro de los Objetivos Fundamentales (OF) y el desarrollo los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) que define el marco curricular<sup>1</sup>.

La ley establece que cada establecimiento puede elaborar sus propios programas de estudio, previa aprobación de los mismos por parte del Mineduc. El presente programa constituye una propuesta para aquellos establecimientos que no cuentan con programas propios.

Los principales componentes que conforman la propuesta del programa son:

- Una especificación de los aprendizajes que se deben lograr para alcanzar los OF y CMO del marco curricular, lo que se expresa a través de los *aprendizajes esperados*<sup>2</sup>.
- Una organización temporal de estos aprendizajes en semestres y unidades
- Una propuesta de actividades de aprendizaje y de evaluación, presentadas a modo de sugerencia.

De manera adicional a estos componentes, se presenta un conjunto de elementos que se entregan con la finalidad de orientar el trabajo pedagógico realizado a partir del programa y promover el logro de los objetivos que éste propone.

La totalidad de los elementos que componen el programa se organizan de la siguiente manera:

- *Nociones básicas.* Esta sección presenta conceptos fundamentales que están a la base del Marco Curricular, y a la vez una visión general sobre la función de los mapas de progreso.
- *Consideraciones generales para implementar el programa.* Consisten en orientaciones relevantes para trabajar con el programa y organizar el trabajo en torno al mismo.
- *Orientaciones para planificar y evaluar.* Entregan sugerencias generales para poner estos procesos al servicio del logro de los aprendizajes definidos en el programa.
- *Propósitos, habilidades y orientaciones didácticas.* Esta sección presenta sintéticamente los propósitos y sentidos sobre los que se articulan los aprendizajes del sector y las habilidades a desarrollar. También entrega algunas orientaciones pedagógicas relevantes para implementar el programa en el sector.
- *Visión global del año.* Presenta la totalidad de aprendizajes esperados a desarrollar durante el año, organizados de acuerdo a unidades.
- *Unidades.* Junto con especificar los aprendizajes esperados propios a la unidad, incluyen indicadores de evaluación y sugerencias de actividades que apoyan y orientan el trabajo destinado a promover estos aprendizajes.

<sup>1</sup> Decretos supremos 254 y 256 de 2009.

<sup>2</sup> Algunos casos estos aprendizajes están formulados en los mismos términos que algunos de los OF del marco curricular. Esto ocurre cuando dicho OF puede ser desarrollado de manera íntegra en una misma unidad de tiempo, sin que sea necesario su desglose en definiciones más específicas.

- *Instrumentos y ejemplos de evaluación.* Ilustran formas de apreciar el logro de los aprendizajes esperados, y presentan estrategias diversas que pueden ser utilizadas para este fin.
- *Material de apoyo sugerido.* Se trata de recursos bibliográficos y electrónicos que pueden ser utilizados para promover los aprendizajes del sector, distinguiendo aquéllos para ser consultados por el docente de los que pueden ser utilizados por los estudiantes.

## NOCIONES BÁSICAS

### 1. Aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes

*Habilidades, conocimientos y actitudes...*

Los aprendizajes que promueve el marco curricular y los programas de estudio apuntan a un desarrollo integral de los estudiantes. Para estos efectos, estos aprendizajes involucran tanto al desarrollo de conocimientos propios de la disciplina, como habilidades y actitudes.

*...movilizados para enfrentar diversas situaciones y desafíos...*

Se busca que los estudiantes pongan en juego estos conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar diversos desafíos, tanto en el contexto del sector de aprendizaje, como al desenvolverse en su entorno. Esto supone una orientación hacia el logro de competencias, entendidas como la movilización de conocimientos, habilidades y actitudes para desarrollar de manera efectiva una acción determinada.

*...y que se desarrollan de manera integrada.*

Se trata de una noción de aprendizaje en la que estas habilidades, conocimientos y actitudes se desarrollan de manera integrada, enriqueciéndose y potenciándose de manera recíproca.

*Requieren ser promovidas de manera sistemática*

Las habilidades, conocimientos y actitudes no se adquieren espontáneamente a través del estudio de las disciplinas. Requieren ser promovidas de manera metódica y estar explícitas en los propósitos que articulan el trabajo de los docentes.

#### **Habilidades**

*Son importantes porque...*

*Son fundamentales en el actual contexto social*

... el aprendizaje involucra no sólo el saber, sino también el saber hacer. Por otra parte, la continua expansión y complejización del conocimiento demanda crecientemente capacidades de pensamiento que permitan, entre otras cosas, utilizar el conocimiento de manera apropiada y rigurosa; adquirir nuevos conocimientos; examinar críticamente la diversidad de fuentes de información disponibles; y generar nuevos conocimientos e información.

Esta situación hace relevante la promoción de diversas habilidades, como por ejemplo: resumir la información, evaluar la confiabilidad de las fuentes de información, desarrollar una investigación, y resolver problemas con lógica y creativamente.

*Se deben desarrollar de manera integrada porque...*

*Permiten poner en  
juego los  
conocimientos*

... sin el desarrollo de habilidades, los conocimientos y conceptos que puedan adquirir los alumnos resultan elementos inertes, es decir, elementos que no pueden ser puestos en juego para comprender y enfrentar las diversas situaciones a las que se ven enfrentados.

### **Conocimientos**

*Son importantes porque...*

*Enriquecen la  
comprensión y la  
relación con el  
entorno*

... los conceptos de las disciplinas o sectores de aprendizaje enriquecen la comprensión de los estudiantes sobre los fenómenos a los que se ven enfrentados. Les permiten relacionarse con el entorno utilizando nociones de una complejidad y profundidad que complementan de una manera crucial el saber obtenido desde el sentido común y de la experiencia cotidiana. Adicionalmente, estos conceptos son fundamentales para la construcción de nuevos aprendizajes por parte de los estudiantes.

Por ejemplo, si se lee un texto informativo con conocimiento sobre el cuidado de los animales, el estudiante utiliza lo que sabe sobre el cuidado de los animales para darle sentido a la nueva información del texto. El conocimiento previo le capacita para predecir sobre lo que va a leer para luego verificar sus predicciones en la medida que lee el texto y así construir este nuevo conocimiento.

*Se deben desarrollar de manera integrada porque...*

*Son una base para el  
desarrollo de  
habilidades*

... son una condición para el desarrollo de las habilidades. Las habilidades no se desarrollan en un vacío, sino sobre la base de ciertos conceptos o conocimientos determinados.

### **Actitudes**

*Son importantes porque...*

*Están involucradas  
en los propósitos  
formativos de la  
educación*

... los aprendizajes no son elementos que involucran únicamente la dimensión cognitiva. Siempre están asociados con las actitudes y disposiciones de los estudiantes. Dentro de los propósitos establecidos para la educación se contempla el desarrollo en los ámbitos personal, social, ético y ciudadano. Estos involucran aspectos de carácter afectivo, y a la vez el desarrollo de ciertas disposiciones.

A modo de ejemplo, los aprendizajes involucran actitudes tales como el respeto hacia personas e ideas distintas; el interés por el conocimiento; la valoración del trabajo, la responsabilidad y el emprendimiento; y la valoración del entorno natural y de su cuidado.

*Se deben desarrollar de manera integrada porque...*

*Son enriquecidas por los conocimientos y habilidades*

... en muchos casos requieren de los conocimientos y habilidades para su desarrollo. Estos conocimientos y habilidades entregan herramientas necesarias para elaborar juicios informados, analizar críticamente diversas circunstancias, y para contrastar criterios y decisiones, entre otros procesos involucrados en el desarrollo de actitudes.

*Orientan la forma de usar los conocimientos y habilidades*

A la vez, las actitudes orientan el sentido y el uso que cada alumno otorgue a los conocimientos y habilidades adquiridas. Son por lo tanto un antecedente necesario para hacer un uso constructivo de estos elementos.



## 2. Objetivos Fundamentales Transversales (OFT)

*Son propósitos  
generales definidos  
en el currículum...*

Son aprendizajes que tienen un carácter comprensivo y general, y que apuntan al desarrollo personal, ético, social e intelectual de los estudiantes. Forman parte constitutiva del currículum nacional, y por lo tanto los establecimientos deben hacerse cargo de promover su logro.

*... que deben ser promovidos en la totalidad de la experiencia escolar.*

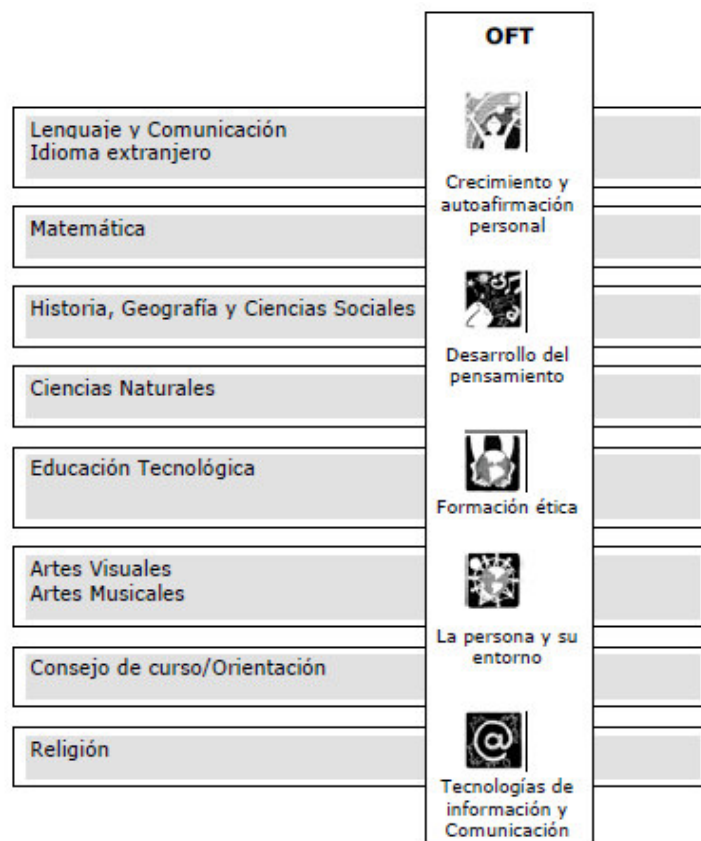
Los OFT no se desarrollan a través de un sector de aprendizaje en particular, sino que dependen del conjunto del currículum. Tienen lugar tanto a través de las diversas disciplinas del currículum, como de las diversas dimensiones del quehacer educativo (por ejemplo, a través del proyecto educativo institucional, la práctica docente, el clima organizacional, la disciplina o las ceremonias escolares).

*Integran  
conocimientos,  
habilidades y  
actitudes*

No se trata de objetivos que involucran únicamente actitudes y valores. Supone la integración de estos elementos con el desarrollo de conocimientos y habilidades.

*Se organizan en una matriz común para educación básica y media.*

A partir de la actualización al marco curricular realizada el año 2009, estos objetivos están organizados bajo un esquema común para la Educación Básica y la Educación Media. De acuerdo a este esquema, los Objetivos Fundamentales Transversales se Organizan en 5 ámbitos: crecimiento y autoafirmación personal, desarrollo del pensamiento, formación ética, la persona y su entorno, y tecnologías de información y comunicación.



### 3. Mapas de progreso

*Describen  
sintéticamente  
cómo progresa el  
aprendizaje...*

Son descripciones generales que señalan de qué manera progresan típicamente los aprendizajes en las áreas clave de un sector determinado. Se trata de formulaciones sintéticas que se centran en los aspectos esenciales de cada sector. A partir de esto ofrecen una visión panorámica sobre el conjunto de la progresión del aprendizaje en los 12 años de escolaridad<sup>3</sup>.

*... de manera  
congruente con el  
marco curricular y  
los programas de  
estudio.*

Los mapas de progreso no establecen aprendizajes adicionales a los definidos en el marco curricular y los programas de estudios. La progresión que describen es una expresión más gruesa y sintética de los aprendizajes que estos dos instrumentos establecen, y que por lo tanto se inscribe dentro de lo que se plantea en ellos. Su particularidad consiste en la visión de conjunto que entregan sobre la progresión esperada a lo largo de toda la asignatura.

¿Qué utilidad tienen los mapas de progreso para el trabajo de los docentes?

*Sirven de apoyo  
para planificar y  
evaluar...*

Los mapas de progreso pueden ser un apoyo importante tanto para **definir objetivos adecuados** como para realizar el proceso de **evaluación** (ver orientaciones para la planificación y para la evaluación que se presentan en el programa).

Adicionalmente, los mapas de progreso son un referente útil para **atender a la diversidad** de estudiantes dentro del aula.

*... y para atender la  
diversidad al  
interior del curso.*

- Permiten dar un paso que va más allá de la simple constatación que existen distintos niveles de aprendizaje dentro de un mismo curso. Dan pie para caracterizar e identificar con mayor precisión en qué consisten estas diferencias, a partir de su uso para analizar los desempeños de los estudiantes.
- La progresión que describen permite reconocer en qué sentido orientar los aprendizajes de los distintos grupos que se manifiestan en un mismo curso, tanto de aquellos que no han logrado el nivel esperado para el curso, como para aquellos que ya lo han alcanzado o superado.

Expresan el progreso del aprendizaje en un área clave del sector de manera sintética y alineada al marco curricular

<sup>3</sup> Los mapas de progreso describen en 7 niveles el crecimiento típico del aprendizaje de los estudiantes en un ámbito o eje del sector. Cada uno de estos niveles presenta una expectativa de aprendizaje correspondiente a dos años de escolaridad. Por ejemplo, el Nivel I corresponde al logro que se espera para la mayoría de los niños y niñas al término de Segundo Básico; el nivel 2 corresponde al término de Cuarto Básico, y así sucesivamente. El nivel 7 describe el aprendizaje de un alumno o alumna que al egresar de la Educación Media es "sobresaliente", es decir, va más allá de la expectativa para Cuarto Medio, que describe el nivel 6 en cada mapa.

## Relación entre Mapas de progreso, Programa de estudio y Marco Curricular

**Marco Curricular**

Prescribe los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos obligatorios que todos los estudiantes deben lograr.

*Ejemplo:*

*Objetivo Fundamental 6° Básico*

*Conocer las características básicas de las fuerzas eléctricas, el funcionamiento de circuitos eléctricos simples, los métodos para cargar eléctricamente diversos objetos y las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica.*

*Contenidos Mínimos Obligatorios*

*Descripción del funcionamiento de circuitos eléctricos simples, desde el punto de vista de la energía y la noción de carga eléctrica.*

### Programa de estudio

Orientan la labor pedagógica estableciendo Aprendizajes Esperados que dan cuenta de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos, y los organiza temporalmente a través de unidades.

*Ejemplo:*

*Aprendizaje Esperado 6° básico*

*Describir las características básicas de la fuerza eléctrica.*

### Mapa de Progreso

Entregan una visión sintética del progreso del aprendizaje en un área clave del sector, y que se ajusta a las expectativas del marco curricular.

*Ejemplo:*

*Mapa de progreso Fuerza y Movimiento*

**Nivel 7**

*Evalúa críticamente las relaciones entre, ...*

**Nivel 6**

*Comprende las relaciones cuantitativas entre ...*

**Nivel 5**

*Comprende que la descripción de ...*

**Nivel 4**

*Reconoce las magnitudes que permiten ...*

**Nivel 3**

*Distingue entre movimientos rectilíneos uniformes y acelerados. Comprende que la aceleración es un cambio de rapidez de un objeto y que estos cambios son causados por fuerzas. Reconoce las características elementales de las fuerzas eléctricas y de los circuitos eléctricos simples e identifica usos de la electricidad y medidas de seguridad al trabajar con ella. Formula preguntas comprobables y planea y conduce una investigación simple sobre ellas. Elabora esquemas para representar conceptos, organiza y representa series de datos en tablas y gráficos, e identifica patrones y tendencias. Formula y justifica predicciones, conclusiones, explicaciones, usando los conceptos en estudio. Reconoce que las explicaciones científicas vienen en parte de la observación y en parte de la interpretación de lo observado*

**Nivel 2**

*Establece relaciones entre ...*

**Nivel 1**

*Comprende en forma cualitativa ...*

Integrados en la  
formulación del  
mapa de progreso

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE CURRÍCULO Y EVALUACIÓN

DICIEMBRE 2010

## CONSIDERACIONES GENERALES PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA

Las orientaciones que se presentan a continuación destacan algunos elementos relevantes al momento de implementar el programa. Algunas de estas orientaciones se vinculan estrechamente con algunos de los OFT contemplados en el currículum.

### 1. Uso del lenguaje

*La lectura, la escritura y la comunicación oral deben ser promovidas en los distintos sectores de aprendizaje*

Los docentes deben promover el ejercicio de la comunicación oral, de la lectura y la escritura como parte constitutiva del trabajo pedagógico correspondiente a cada sector de aprendizaje.

Esto se justifica porque las habilidades de comunicación son herramientas fundamentales que los estudiantes deben emplear para alcanzar los aprendizajes propios de cada sector. Se trata de habilidades que no se desarrollan únicamente en el contexto del sector Lenguaje y Comunicación, sino que se consolidan a través del ejercicio en diversos espacios y en torno a diversos temas, y por lo tanto, involucran los otros sectores de aprendizaje del currículum.

Al momento de recurrir a la lectura, la escritura y la comunicación oral, los docentes deben procurar:

Lectura:

- la lectura de distintos tipos de textos relevantes para el sector (textos informativos propios del sector, textos periodísticos, narrativos, tablas y gráficos);
- la lectura de textos de creciente complejidad en los que se utilicen conceptos especializados del sector;
- la identificación de las ideas principales y la localización de información relevante;
- la realización de resúmenes, síntesis de las ideas y argumentos presentados en los textos;
- la búsqueda de información en fuentes escritas, discriminándola y seleccionándola de acuerdo a su pertinencia ;
- la comprensión y dominio de nuevos conceptos y palabras.

*Se deben contemplar diversas consideraciones al promover estas habilidades*

Escritura:

- la escritura de textos de diversa extensión y complejidad (por ejemplo, reportes, ensayos, descripciones, respuestas breves);
- la organización y presentación de información a través de esquemas o tablas;
- la presentación de las ideas de una manera coherente y clara;
- el uso apropiado del vocabulario en los textos escritos;
- el uso correcto de la gramática y de la ortografía.

Comunicación oral:

- la capacidad de exponer ante otras personas;
- la expresión de ideas y conocimientos de manera organizada;
- el desarrollo de la argumentación al formular ideas y opiniones;
- un uso del lenguaje con niveles crecientes de precisión, incorporando los conceptos propios del sector;
- el planteamiento de preguntas para expresar dudas, inquietudes, y para superar dificultades de comprensión;
- la disposición para escuchar información de manera oral, manteniendo la atención durante el tiempo requerido;

- la interacción con otras personas para intercambiar ideas, analizar información y elaborar conexiones en relación a un tema en particular, compartir puntos de vista y desarrollar acuerdos.

## 2. Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs)

*El uso de las TICs debe ser promovido a través de los sectores de aprendizaje*

El desarrollo de las capacidades para utilizar las tecnologías de la información y comunicación (TICs) está contemplado de manera explícita como uno de los Objetivos Fundamentales Transversales del marco curricular. Esto demanda que el dominio y uso de estas tecnologías se promueva de manera integrada al trabajo realizado al interior de los sectores de aprendizaje. Para esto se debe procurar que la labor de los estudiantes incluya el uso de las TICs para:

*Se puede recurrir a diversas formas de utilizar estas tecnologías.*

- buscar, acceder y recolectar información en páginas web u otras fuentes; y seleccionar esta información examinando críticamente su relevancia y calidad
- procesar y organizar datos utilizando plantillas de cálculo, y manipular la información sistematizada en éstas para identificar tendencias, regularidades y patrones relativos a los fenómenos estudiados en el sector
- desarrollar y presentar información a través del uso de procesadores de texto, plantillas de presentación (Power Point), así como herramientas y aplicaciones de imagen, audio y video
- intercambiar información a través de las herramientas que ofrece Internet como el correo electrónico, Chat, espacios interactivos en sitios web, o comunidades virtuales
- respetar y asumir consideraciones éticas en el uso de las TICs, como el cuidado personal y el respeto por el otro al utilizar estas herramientas, señalar las fuentes de donde se obtiene la información, y respetar las normas de uso y de seguridad de los espacios virtuales

## 3. Atención a la diversidad

*La diversidad entre estudiantes establece desafíos que deben ser tomados en consideración*

En el trabajo pedagógico, el docente debe tomar en cuenta la diversidad entre los estudiantes, ya sea en términos culturales, sociales, étnicos o religiosos; así como en términos de estilos de aprendizaje y de los niveles de conocimiento.

Esta diversidad trae consigo desafíos que requieren ser contemplados por los docentes. Entre estos cabe señalar:

- promover el respeto a cada uno de los estudiantes, en un contexto de tolerancia y apertura, evitando las distintas formas de discriminación
- procurar que los aprendizajes se desarrollen de una manera significativa en relación al contexto y la realidad de los estudiantes
- procurar que todos los estudiantes logren los objetivos de aprendizaje señalados en el currículum, pese a la diversidad que se manifiesta entre ellos

### *Atención a la diversidad y promoción de aprendizajes*

Se debe tener en cuenta que atender a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje no implica “expectativas más bajas” para algunos estudiantes. Por el contrario, la necesidad de educar en forma diferenciada aparece cuando nos damos cuenta que para que *todos* los alumnos alcancen altas expectativas, debemos reconocer sus necesidades didácticas personales. Aspiramos a que todos los estudiantes alcancen los aprendizajes dispuestos para su nivel o grado.

*Es necesario atender a la diversidad para que todos logren los aprendizajes.*

Atender a la diversidad no implica “expectativas más bajas”, por el contrario, la necesidad de educar en forma diferenciada aparece cuando nos damos cuenta que para que los alumnos alcancen altas expectativas, debemos reconocer sus necesidades didácticas personales. Aspiramos a que todos los estudiantes alcancen los aprendizajes dispuestos para su nivel de curso.

En atención a lo anterior, es conveniente que al momento de diseñar el trabajo en una unidad, el docente debe considerar que para que algunos estudiantes logren estos aprendizajes precisarán más tiempo o métodos diferentes. Para esto debe desarrollar una planificación inteligente que genere las condiciones que le permitan:

*Esto demanda conocer qué saben, y en base a esto definir flexiblemente las diversas medidas pertinentes*

- conocer los diferentes niveles de aprendizaje y conocimientos previos de los estudiantes
- evaluar y diagnosticar en forma permanente para reconocer las necesidades de aprendizaje
- definir la excelencia considerando el progreso individual como punto de partida
- incluir combinaciones didácticas (agrupamientos, trabajo grupal, rincones) y materiales diversos (Visuales, objetos manipulables)
- evaluar de diversas maneras a los alumnos y dar tareas con múltiples opciones
- promover la confianza de los alumnos en sí mismo
- Promover un trabajo sistemático por parte de los estudiantes y ejercitación abundante

## ORIENTACIONES PARA PLANIFICAR Y EVALUAR

### I. ORIENTACIONES PARA PLANIFICAR

*La planificación favorece el logro de los aprendizajes*

La planificación es un elemento central en el esfuerzo por promover y garantizar los aprendizajes de los estudiantes. Permite maximizar el uso del tiempo y definir los procesos y recursos necesarios para que los estudiantes logren los aprendizajes que deben alcanzar.

*El programa sirve de apoyo a la planificación a través de un conjunto de elementos elaborados para este fin*

Los programas de estudio del Ministerio de Educación constituyen una herramienta de apoyo al proceso de planificación. Para estos efectos han sido elaborados como un material flexible que los profesores pueden adaptar a su realidad en los distintos contextos educativos del país.

El principal referente que entrega el programa de estudio para planificar son los **aprendizajes esperados**. De manera adicional, el programa apoya de planificación a través de la propuesta de **unidades**, de la **estimación del tiempo** cronológico requerido en cada una, y de la **sugerencia de actividades** para desarrollar los aprendizajes.

#### Consideraciones generales para realizar la planificación

La planificación es un proceso que se recomienda realizar considerando los siguientes aspectos

*Se debe planificar tomando en cuenta la diversidad, el tiempo real, las prácticas anteriores y los recursos disponibles*

- La diversidad de niveles de aprendizaje que han alcanzado los estudiantes del curso, lo que implica planificar considerando desafíos para distintos grupos de alumnos.
- El tiempo real con que se cuenta, de manera de optimizar el tiempo disponible.
- Las prácticas pedagógicas que han dado resultados satisfactorios.
- Los recursos para el aprendizaje con que se cuenta: textos escolares, materiales didácticos, recursos elaborados por la escuela o aquellos que es necesario diseñar, laboratorio, materiales disponibles en el Centro de Recursos de Aprendizaje (CRA), entre otros.

#### Sugerencias para el proceso de planificación

Para que la planificación efectivamente ayude al logro de los aprendizajes, debe estar centrada en torno a estos y desarrollarse a partir de una visión clara de los mismos. Para lograr esto se recomienda desarrollar la planificación en los siguientes términos:

Lograr una visión lo más clara y concreta posible sobre los desempeños que dan cuenta de los aprendizajes ...

- Partir por una especificación de los aprendizajes esperados que no se limite a listarlos. Una vez identificados, es necesario desarrollar una idea lo más clara posible de las expresiones concretas de estos aprendizajes. Esto implica reconocer qué desempeños de los estudiantes dan cuenta del logro de los aprendizajes. Se debe poder responder preguntas como ¿Qué deberían ser capaces de demostrar los estudiantes que han logrado un determinado aprendizaje esperado?, ¿qué habría que observar para saber que un aprendizaje ha sido logrado?

... y en base a esto decidir las evaluaciones, las estrategias de enseñanza, y la distribución temporal.

- A partir de las respuestas a estas preguntas, decidir las evaluaciones a realizar y las estrategias de enseñanza. Específicamente, se debe identificar qué tarea de evaluación es más pertinente para observar el desempeño esperado, así como las modalidades de enseñanza que facilitarán su desarrollo. En base a este proceso se deben definir las evaluaciones formativas y sumativas, las actividades de enseñanza, y las instancias de retroalimentación. A su vez, esto constituye un antecedente central al momento de distribuir el tiempo del sector, ya sea al realizar la planificación anual, al planificar una unidad, o al realizar un plan de clase.

Para llevar a cabo este proceso, los docentes pueden complementar los programas con los mapas de progreso. Estos entregan elementos útiles para reconocer el tipo de desempeño asociado a los aprendizajes.

Expresiones más concretas respecto de la forma de desarrollar la planificación se pueden encontrar en las orientaciones específicas para el proceso de planificación anual, de unidad y de clase que se presenta en el Anexo 2.

## II. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

Apoya el proceso de aprendizaje al permitir su monitoreo, retroalimentar a los estudiantes y sustentar la planificación.

La evaluación es un proceso que forma parte constitutiva del proceso de enseñanza. No sólo debe ser utilizada como un medio para controlar qué saben los estudiantes, sino que cumple un rol central en la promoción y desarrollo del aprendizaje ~~que~~. Para que la evaluación efectivamente cumpla con esta función debe tener como objetivos.

- Ser un medio con el cual medimos progreso en el logro de los aprendizajes.
- Proporcionar información que permita conocer fortalezas y debilidades de los estudiantes, y sobre esta base retroalimentar la enseñanza y potenciar los logros esperados dentro del sector.
- Ser una herramienta útil para la planificación

### ¿Cómo promover el aprendizaje a través de la evaluación?

Las evaluaciones adquieren su mayor potencial para promover el aprendizaje si se llevan a cabo considerando lo siguiente:



Explicitar qué se evaluará

Identificar logros y debilidades

Ofrecer retroalimentación

- **Informar a los alumnos sobre los aprendizajes que se evaluarán.** Esto facilita que puedan orientar su actividad hacia la consecución de los aprendizajes que deben lograr.
- **Elaborar juicios sobre el grado en que se logran los aprendizajes que se busca alcanzar, fundados en el análisis de los desempeños de los alumnos.** Las evaluaciones entregan información para conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes. El análisis de esta información permite tomar decisiones dirigidas a mejorar resultados alcanzados.
- **Retroalimentar a los alumnos sobre sus fortalezas y debilidades.** Compartir esta información con los estudiantes permite orientarlos acerca de los pasos que deben seguir para avanzar. Permite también desarrollar procesos metacognitivos y reflexivos destinados a favorecer sus propios aprendizajes, y que a la vez facilitan involucrarse y comprometerse con éstos.

### **¿Cómo se pueden articular los Mapas de Progreso del Aprendizaje con la evaluación?**

Los Mapas de Progreso ponen a disposición de las escuelas de todo el país un mismo referente para observar el desarrollo del aprendizaje de los alumnos, ubicándolos en un continuo de progreso.

Los Mapas de Progreso apoyan el seguimiento de los aprendizajes en tanto permiten:

- Reconocer aquellos aspectos y dimensiones que son esenciales de evaluar.
- Clarificar la expectativa de aprendizaje nacional, al conocer la descripción de cada nivel, sus ejemplos de desempeño y el trabajo concreto de estudiantes que ilustran esta expectativa.
- Observar el desarrollo, progresión o crecimiento de las competencias de un alumno, al constatar cómo sus desempeños se van desplazando en el mapa.
- Contar con modelos de tareas y preguntas que permiten a cada alumno evidenciar sus aprendizajes.

En el anexo 2 se presentan orientaciones específicas respecto de pasos relevantes a considerar en el diseño de las evaluaciones.

Los mapas apoyan diversos aspectos del proceso de evaluación

## Ciencias Naturales

### Propósitos formativos, Habilidades y Orientaciones didácticas.

#### 1. ¿Por qué enseñar Ciencia?

Este sector tiene como propósito que los estudiantes adquieran una comprensión del mundo natural y tecnológico, y que desarrollen habilidades de pensamiento distintivas del quehacer científico. El aprendizaje de las ciencias se considera un aspecto fundamental de la educación de niños y jóvenes porque contribuye a despertar en ellos la curiosidad y el deseo de aprender y les ayuda a conocer y comprender el mundo que los rodea, tanto en su dimensión natural como en la dimensión tecnológica que hoy adquiere gran relevancia. Esta comprensión y este conocimiento se construye en las disciplinas científicas a través de un proceso sistemático, que consiste en el desarrollo y evaluación de explicaciones de los fenómenos mediante evidencias obtenidas de la observación, pruebas experimentales y la aplicación de modelos teóricos.

Consecuentemente con esta visión, una buena educación científica desarrolla en forma integral en los estudiantes, un **espíritu de indagación** que le lleva a interrogarse sobre los fenómenos que le rodean, y valora que aprendan a utilizar del proceso de construcción del conocimiento científico, que comprendan el conocimiento acumulado que resulta del mismo y que adquieran las actitudes y los valores propios del quehacer científico.

Los objetivos de sector de Ciencias naturales, por lo tanto se orientan a entregar al estudiante:

1. Conocimiento sobre los conceptos, teorías, modelos y leyes claves para entender el mundo natural, sus fenómenos más importantes y las transformaciones que ha experimentado; así como el vocabulario, las terminologías, las convenciones y los instrumentos científicos de uso más general.
2. Comprensión de los procesos involucrados en la generación y cambio del conocimiento científico como; la formulación de preguntas o hipótesis creativas para investigar a partir de la observación, el buscar la manera de encontrar respuestas a partir de evidencias que surgen de la experimentación, y la evaluación crítica de las evidencias y de los métodos de trabajo científicos.
3. Habilidades propias de la actividades científica como:
  - a. usar flexible y eficazmente una variedad de métodos y técnicas para desarrollar y probar ideas , explicaciones y para resolver problemas.
  - b. planificar y llevar a cabo actividades prácticas y de investigación, trabajando tanto de manera individual como grupal
  - c. usar y evaluar críticamente las evidencias
  - d. obtener, registrar y analizar datos y resultados para aportar pruebas a las explicaciones científicas
  - e. evaluar las pruebas científicas y los métodos de trabajo.
  - f. comunicar la información contribuyendo a las presentaciones y discusiones sobre cuestiones científicas.

4. Actitudes promovidas por el quehacer científico, tales como la honestidad, el rigor, la perseverancia , objetividad, la responsabilidad, la amplitud de mente, la curiosidad, el trabajo en equipo y el respeto y el cuidado de la naturaleza. Se busca, asimismo, que los estudiantes se involucren en asuntos científicos y tecnológicos de interés público de manera crítica que les permita tomar decisiones informadas.

En suma, una formación moderna en Ciencias que integra la comprensión de los conceptos fundamentales de las disciplinas científicas, en conjunto con la apropiación de los procesos, las habilidades y las actitudes características del quehacer científico, permitirá al estudiante comprender el mundo natural y tecnológico. También le permitirá apropiarse de ciertos modos de pensar y hacer, conducentes a resolver problemas y elaborar respuestas sobre la base de evidencias, consideraciones cuantitativas y argumentos lógicos. Esta formación científica es clave para desenvolverse en la sociedad moderna y para enfrentar informada y responsablemente los asuntos relativos a salud, medio ambiente y otros de implicancias éticas y sociales.

### **Habilidades de pensamiento científico**

En estos Programas de Estudio las habilidades de pensamiento científico se desarrollan para cada nivel en forma diferenciada con el fin de focalizar la atención del docente en la enseñanza explícita de ellas. Se recomienda adoptar una modalidad flexible, enfocando una o dos habilidades cada vez y enfatizar tanto el logro de éstas como los conceptos o contenidos que se quieren cubrir. Esto no implica necesariamente que en los primeros niveles se deje de planificar y desarrollar en ocasiones una investigación o experimentación en forma completa, siguiendo los pasos del método científico. Cabe señalar que no hay una secuencia o prioridad establecida entre las habilidades o procesos mencionados, sino una interacción compleja y flexible entre ellas. Por ejemplo, la observación puede conducir a la formulación de hipótesis y ésta a la verificación experimental, pero también puede ocurrir el proceso inverso.

En este cuadro de síntesis desarrollado en relación a los mapas de progreso y al ajuste curricular se explicitan las habilidades de pensamiento científico que el profesor debe desarrollar en sus estudiantes en cada nivel. Este puede ser utilizado para:

- Focalizar en un nivel y diseñar actividades y evaluaciones que enfaticen dichas habilidades.
- Situarse en el nivel y observar las habilidades que se intencionaron los años anteriores y las que se trabajarán más adelante.
- Observar diferencias y similitudes en los énfasis por ciclos de enseñanza.

### Habilidades de pensamiento científico

4 °básico	5 ° básico	6 °básico	7 ° básico	8°básico
		Formular preguntas comprobables.	.	.
	Formular predicciones sobre los problemas planteados.	Formular predicciones sobre los problemas planteados.	Distinguir entre hipótesis y predicción	Formular hipótesis
Obtener evidencias a través de investigaciones simples.	Obtener evidencia a través de investigaciones simples.	Planear y conducir investigaciones simples.		Diseñar y conducir una investigación para verificar hipótesis.
			Identificar y controlar variables.	
Medir con instrumentos y utilizando unidades de medida.				
Repetir observaciones para confirmar evidencia.	Controlar fuentes de error.			
Registrar y clasificar información.	Representar información en tablas y gráficos más complejos (barras múltiples y líneas)	Organizar y representar series de datos en tablas y gráficos.	Representar información a partir de modelos, mapas, diagramas.	
	Identificar patrones y tendencias en tablas y gráficos.	Identificar patrones y tendencias en tablas y gráficos.		
Formular y justificar conclusiones acerca de los problemas planteados.	Formular explicaciones sobre los problemas planteados.	Formular explicaciones, y conclusiones sobre los problemas planteados.	Distinguir entre resultados y conclusiones.	Formular problemas y explorando alternativas de solución.
		Evaluar información adicional.		
				Elaborar informes.

### **3. Orientaciones didácticas**

#### **Capacidades tempranas de los niños**

La investigación demuestra que el pensamiento de los niños es asombrosamente sofisticado, y pueden utilizar una amplia gama de procesos de razonamiento desde muy pequeños. Desde esta perspectiva se busca desarrollar tempranamente, pero de manera gradual, habilidades de pensamiento científico, de razonamiento y procedimentales en los estudiantes, a través de la exposición a una práctica pedagógica diversa, activa y deliberativa. Para ello es necesario que desde los niveles iniciales los estudiantes se enfrenten a preguntas que los lleven a experimentar y a buscar respuestas y pruebas para explicarse lo que observan.

#### **Conocimientos previos y erróneos**

El desarrollo del aprendizaje científico de los estudiantes debe considerar que estos ya poseen un conocimiento del mundo natural que los rodea. De esta forma, las ideas previas y los preconceptos son fundamentales para comenzar la construcción y adquisición de nuevos conocimientos científicos. Importante es entonces que el docente conozca esos conocimientos previos para así construir a partir de ellos y darle sentido al conocimiento presentado. A su vez, debe considerar que el entendimiento espontáneo del mundo por parte de los estudiantes, en algunos casos, contradice explicaciones científicas. Por ejemplo, los niños ven y creen que el sol se levanta y se pone. En otros casos, los estudiantes pueden tener un conocimiento moldeado por conceptos científicos que alguna vez se dieron por válidos pero que han cambiado. Lo que traen en sus mentes los estudiantes, plantea a veces obstáculos para aprender ciencia. Por eso, se recomienda a los docentes asumir una pedagogía de cambio de ideas en el caso del error, o de enriquecimiento a partir de ellas. Para ello, es conveniente iniciar cada unidad pedagógica considerando un espacio para conocer los conocimientos espontáneos y errores conceptuales de los estudiantes en relación con los aprendizajes esperados del programa y, posteriormente, monitorear en qué medida el nuevo conocimiento está reemplazando o enriqueciendo el antiguo.

#### **Conocimiento de la investigación científica**

La enseñanza de la ciencia como indagación considera todas las actividades y procesos utilizados por los científicos y también por los estudiantes para comprender el mundo que los rodea. Es por esto que no se limita sólo a presentar los resultados de investigaciones y descubrimientos científicos, sino que debe mostrar el proceso que desarrollaron los científicos para llegar a estos resultados, dando oportunidades a los estudiantes para comprender cabalmente que se trata de un proceso dinámico en que el conocimiento se construye por etapas, a veces muy pequeñas y con el esfuerzo y colaboración de muchos. Este conocimiento que se construye, por su naturaleza está sujeto a cambios.

#### **Rol del docente**

El docente tiene un rol ineludible en desarrollar el interés y promover la curiosidad del estudiante por la Ciencia. Para lograrlo debe generar un clima de construcción y reconstrucción del conocimiento establecido, utilizando como ancla las teorías implícitas y el principio de cambio que caracteriza al conocimiento científico. Debe además asegurar la comprensión de los conceptos fundamentales y liderar la comprensión del método de investigación entre sus estudiantes. A menudo se cree erróneamente que la pedagogía basada en la indagación promueve que los estudiantes descubran por sí mismos todos los conceptos. Esto puede resultar adecuado en el caso de conceptos sencillos, pero podría tomar mucho tiempo en el caso de conceptos más complejos. En estos

casos, puede ser más eficiente que el docente asuma por sí mismo la tarea de presentar y explicar los conceptos, para luego dejar que los estudiantes destinen más tiempo a la aplicación de los conceptos en situaciones problemas y al desarrollo de la indagación.

Los docentes deben además estimular a los estudiantes a preguntarse sobre lo que les rodea planificando situaciones de aprendizaje mediados con preguntas desafiantes y aprovechando las situaciones reales que se dan en la vida cotidiana.

Algunas estrategias de aula que ofrecen a los estudiantes experiencias significativas de aprendizaje y que permiten cultivar su interés y curiosidad por la Ciencia pueden ser:

- experimentar presentando y comparando conclusiones y resultados,
- trabajo cooperativo experimental o de investigación en fuentes
- lectura de textos de interés científicos,
- observación de imágenes, videos, películas, etc.
- trabajo en terreno con informe de observaciones,
- recolectar y estudiar seres vivos o elementos sin vida,

- formar colecciones,
- estudio de seres vivos registrando comportamientos,
- estudio de vidas de científicos,
- desarrollo de mapas conceptuales,
- aprender con juegos o simulaciones,
- utilizar centros de aprendizaje con actividades variadas,
- construcción de modelos,
- proyectos,
- cultivo o crianza de seres vivos
- uso de software de manejo de datos, simuladores , animaciones científicas

#### **4. Orientaciones específicas de evaluación**

##### **¿Qué se evalúa en Ciencias?**

De acuerdo a los propósitos formativos del sector, se evalúa tanto conocimientos científicos fundamentales, como procesos o habilidades de pensamiento científico, actitudes, y la capacidad para usar todos estos aprendizajes para resolver problemas cotidianos e involucrarse en debates actuales acerca de aplicaciones científicas y tecnológicas en la sociedad. Así, se promueve la evaluación de conocimientos, no en el vacío, sino aplicados a distintos contextos de interés personal y social. En rigor, se promueve la evaluación de los *aprendizajes esperados* del programa, a través de tareas o contextos de evaluación que den la oportunidad a los estudiantes de demostrar todo lo que saben y son capaces de hacer.

##### **Diversidad de instrumentos y contextos de evaluación**

Mientras mayor es la diversidad de los instrumentos a aplicar, mayor es la información y calidad que se obtiene de esta, permitiendo acercarse cada vez más a los verdaderos aprendizajes adquiridos por los estudiantes. Asimismo, la retroalimentación de los logros a los estudiantes será más completa mientras más amplia sea la base de evidencias de sus desempeños. Algunos de los instrumentos recomendables para evaluar integralmente en Ciencias, son los diarios o bitácoras de ciencia, los portafolios de noticias científicas , de temas de interés etc., los informes de laboratorio junto a pautas de valoración de actitudes científicas , las pruebas escritas de diferente tipo, con preguntas de respuestas cerradas y abiertas, presentaciones orales sobre un trabajo o de una actividad experimental, investigaciones bibliográficas, mapas conceptuales, entre otros. Las pautas que explicitan a los estudiantes cuáles son los criterios con que serán evaluados sus desempeños, constituye también un importante instrumento de evaluación.

## VISIÓN GLOBAL DEL AÑO

### Aprendizajes esperados por semestre y unidad: Cuadro sinóptico

1° Semestre		
Unidad 1 Materia y sus transformaciones : Métodos de separación de mezclas	Unidad 2 Fuerza y movimiento: Energía eléctrica	Unidad 3 Tierra y universo: Superficie del planeta
<p>Describir cómo las mezclas de uso cotidiano pueden ser separadas por métodos físicos.</p> <p>Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas utilizando diferentes métodos.</p> <p>Identificar algunos usos industriales de los métodos de decantación, filtración, tamizado y destilación en la separación de mezclas.</p> <p>Organizar y representar datos e información obtenidos mediante los distintos métodos de separación de mezclas, identificando patrones y tendencias.</p> <p>Distinguir cambios aparentemente reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales.</p>	<p>Describir las características básicas de la fuerza eléctrica</p> <p>Planear y conducir investigaciones simples sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico</p> <p>Identificar las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica.</p> <p>Explicar el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno a través de algunas de sus aplicaciones.</p> <p>Identificar las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica: químicas, electromecánicas y fotoeléctricas.</p>	<p>Explicar que las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrosfera y litosfera) pueden ser alteradas por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.</p> <p>Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida.</p> <p>Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra, identificando posibles patrones y tendencias presentadas.</p> <p>Explicar los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.</p> <p>Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.</p>
20 horas pedagógicas estimadas	30 horas pedagógicas estimadas	30 horas pedagógicas estimadas



2° semestre	
Unidad 4 Estructura y función de los seres vivos: Sistemas corporales integrados	Unidad 5 Organismos, ambiente y sus interacciones: Flujos de materia y energía en ecosistema
<p>Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración.</p> <p>Describir la relación funcional entre el sistema digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo.</p> <p>Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas autocuidado.</p> <p>Comunicar información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio.</p> <p>Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.</p>	<p>Explicar que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos a través del proceso de -Fotosíntesis.</p> <p>Describir que la materia y la energía circulan a través de cadenas y tramas tróficas.</p> <p>Describir factores que pueden alterar las cadenas y tramas tróficas y predecir <del>de</del> <sup>de</sup> consecuencias sobre el ambiente.</p> <p>Formular predicciones explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.</p>
40 horas pedagógicas estimadas	35 horas pedagógicas s estimadas

## HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Los aprendizajes esperados e indicadores de evaluación que se presentan a continuación corresponden a las Habilidades de pensamiento científico del nivel. Estas habilidades han sido integradas con los aprendizajes esperados de cada una de las unidades de los semestres correspondientes. No obstante lo anterior, se exponen también por separado para darles mayor visibilidad y apoyar su reconocimiento por parte de los docentes. Se sugiere a profesoras y profesores incorporar estas habilidades en las actividades que elaboren para desarrollar los distintos aprendizajes esperados de las unidades que componen el programa.

### APRENDIZAJES ESPERADOS E INDICADORES

Aprendizajes esperados	Indicadores
Formular una pregunta comprobable, y planear y conducir una investigación simple, especificando los pasos de modo tal que otros puedan realizarlos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulan interrogantes sobre fenómenos o problemáticas del entorno.</li> <li>Diseñan las etapas requeridas, en los procedimientos de investigación, de una interrogante científica.</li> <li>Aplican las etapas diseñadas para una investigación simple acerca de una interrogante científica.</li> <li>Fundamentan la comprobación de interrogantes científicas planteadas.</li> </ul>
Organizar y representar series de datos en diferentes formas, para facilitar la identificación de patrones y tendencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionan distintas formas de representar la información obtenida de los fenómenos en estudio.</li> <li>Tabulan información obtenida de los fenómenos en estudio.</li> <li>Elaboran diagramas o gráficos que muestran patrones y tendencias.</li> </ul>
Formular conclusiones, explicaciones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentan predicciones sobre los fenómenos o problemas en estudio utilizando conceptos científicos apropiados.</li> <li>Explican los fenómenos o problemas que se plantean mediante el uso de lenguaje y conceptos científicos apropiados.</li> <li>Concluyen sobre las variables que intervienen en los fenómenos o problemas planteados.</li> <li>Presentan información adicional necesaria para argumentar el estudio de los fenómenos y problemas planteados.</li> </ul>

# **SEMESTRE 1**

**Unidad 1**  
**Materia y sus transformaciones: Métodos de separación de mezclas**

**Propósito de la Unidad**

Esta unidad busca que los estudiantes reconozcan métodos de separación de mezclas homogéneas y heterogéneas utilizados en procesos industriales de importancia para la población. El énfasis debe colocarse entonces, en la caracterización de cada una de las mezclas para su posterior separación y en el estudio de estos métodos desde su utilización en procesos industriales. Se pretende que los estudiantes comprendan los cambios aparentemente reversibles e irreversibles que pueden sufrir los materiales, de esta forma se plantea que las mezclas, al poder ser separadas por métodos físicos, se puedan trabajar como ejemplos de cambios reversibles que puede sufrir la materia. En esta unidad se desarrollan habilidades del pensamiento científico relacionadas con el diseño y ejecución de protocolos para la separación de mezclas utilizando diferentes métodos, y con la organización y representación de series de datos sobre la separación de mezclas según el método de separación, identificando patrones y tendencias.

**Contenidos previos**

- Sustancias puras y mezclas en sólidos, líquidos y gases del entorno.
- Mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.
- Materiales constituyentes de las mezclas.
- Propiedades de las sustancias puras y mezclas.

**Conceptos claves**

Separación de mezclas, decantación, filtración, tamizado, destilación, cambios aparentemente reversibles de la materia, cambios irreversibles de la materia.

**Conocimientos**

- Procedimientos de separación de mezclas de uso cotidiano: decantación, filtración, tamizado y destilación.
- Procedimientos industriales de decantación, filtración, tamizado y destilación de los productos resultantes aplicados por ejemplo, a la metalurgia, las plantas de tratamiento de aguas servidas o efluentes industriales, entre otros.
- Propiedades de las sustancias a trabajar en métodos de separación de mezclas: densidad de las sustancias en la decantación; temperatura del sistema en la destilación; tamaño de partículas en el tamizado.
- Cambios reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales en relación a la posibilidad de volver al aspecto macroscópico inicial.

**Habilidades**

- Formular preguntas relacionadas con los temas en estudio sobre las cuales se puede obtener información empírica.
- Diseñar y conducir una investigación simple, especificando los pasos de modo que pueda ser replicable y que controle riesgos de accidentes.
- Organizar una serie de datos y seleccionar de formas de representación (por ejemplo, gráficos de líneas, de barras simples o múltiples, tablas de una o doble entrada) que permitan facilitar la identificación de patrones y tendencias, usando tecnologías de la información cuando corresponda.
- Elaborar conclusiones, explicaciones y predicciones de los fenómenos o problemas en estudio.
- Evaluar información adicional que permita apoyar o refutar las explicaciones planteadas.

**Actitudes**

- Actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento.
- Interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.

Aprendizajes Esperados	Sugerencias de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Describir cómo las mezclas de uso cotidiano pueden ser separadas por métodos físicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describen algunos métodos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación).</li> </ul>
2. Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas utilizando diferentes métodos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionan un procedimiento para separar una mezcla, de acuerdo a sus características.</li> <li>• Definen los pasos a seguir para separar una mezcla de acuerdo al procedimiento seleccionado y las características de la mezcla.</li> <li>• Separan una mezcla siguiendo los pasos definidos.</li> </ul>
3. Identificar algunos usos industriales de los métodos de decantación, filtración, tamizado y destilación en la separación de mezclas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan ejemplos de la utilización de la decantación y filtración en procesos industriales (por ejemplo, tratamiento de aguas).</li> <li>• Caracterizan el uso de la destilación en procesos industriales (por ejemplo, en la obtención de combustibles o alcoholes).</li> <li>• Describen el uso del tamizado (por ejemplo, en la caracterización de suelos).</li> <li>• Explican la importancia de los procesos de separación de mezclas, aludiendo a sus usos industriales y a la satisfacción de necesidades de la población.</li> </ul>
4. Organizar y representar datos e información obtenidos mediante los distintos métodos separación de mezclas, identificando patrones y tendencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizan datos de densidad de las sustancias separadas por el método de decantación.</li> <li>▪ Registran temperaturas en función del tiempo, en proceso de destilación de mezclas, ordenándolas en tablas y gráficos.</li> <li>▪ Registran tamaños promedios de partículas constituyentes de una mezcla sólida, en procesos de tamizado ordenándolas en tablas y gráficos.</li> </ul>
5. Distinguir cambios reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan ejemplos de cambios reversibles y cambios irreversibles que se presentan en diversos materiales y objetos del entorno.</li> <li>• Reconocen la formación de mezclas como un cambio reversible.</li> <li>• Explican la diferencia entre un cambio irreversible y otro reversible, (tamaño, forma, peso, estado de agregación).</li> <li>• Justifican afirmaciones como: "en un cambio irreversible es imposible recuperar total y exactamente el estado inicial".</li> <li>• Formulan hipótesis acerca de la reversibilidad o irreversibilidad de cambios que experimentan algunos materiales y productos del entorno y comprobarlas.</li> </ul>

### En relación a los OFT, esta unidad promueve

#### El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento.

- Iniciar y terminar trabajos de investigación llevados a cabo.
- Es tenaz frente a obstáculos que se presentan en la recolección de información.
- Proponer ideas y las lleva a cabo en relación a investigaciones simples de la realidad.
- Desarrollar las actividades de indagación de acuerdo a los procedimientos establecidos por la o el docente.

#### El interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.

- Buscar información complementaria a la entregada por el docente para satisfacer sus intereses e inquietudes.
- Formular preguntas para profundizar o expandir su conocimiento sobre los temas en estudio.
- Establecer, por iniciativa propia, relaciones entre los conceptos en estudio y los fenómenos que observa en su entorno.

### Orientaciones didácticas para la unidad

#### Métodos de separación de mezclas

Hacer énfasis en la utilización industrial de los procesos de separación de mezclas, por ejemplo la potabilización de agua, y la propiedad de cambio reversible que caracterizan a las mezclas. La formación de mezclas a partir de distintas sustancias y la posterior separación en sus componentes por medio de métodos de separación de mezclas, puede ser aprovechada para exponer este proceso como un ejemplo de cambio físico. En este nivel se debe tratar el cambio reversible e irreversible como situaciones, observables o perceptibles al ojo humano (por ejemplo, el congelamiento y posterior derretimiento de agua, oxidación de metales, calcinación de sustancias), sin ahondar en los conceptos de elemento y, compuesto y ecuación química, ya que esto se profundizará en Séptimo año de Enseñanza Básica. En el caso del cambio químico, se debe trabajar a nivel de transformaciones de la materia en nuevas sustancias distintas a las iniciales, sin profundizar en los conceptos de ecuación química.

Esta unidad se articula con la unidad trabajada en 5° básico "Materia y sus transformaciones: sustancias puras, mezclas e introducción a la energía", por lo que es fundamental que el docente rescate los aprendizajes previos de los estudiantes de sustancias puras y mezclas y la participación de la energía en estos procesos.

#### Habilidades de pensamiento científico

En este nivel se espera que los estudiantes progresen en la conducción de una investigación simple, incorporando el diseño de la misma. Es importante requerir a los alumnos que **planifiquen protocolos** de separación de mezclas, de acuerdo del conocimiento de las sustancias que constituyen una mezcla. Estas habilidades se pueden desarrollar también en el diseño de protocolos para determinar si el cambio experimentado por una sustancia, es reversible o irreversible. El docente deberá entregar autonomía a los estudiantes en la planificación de protocolos, pero también deberá revisarlos y discutirlos en función de su eficacia y factibilidad.

A partir del estudio de los métodos de separación de mezclas y los cambios reversibles e irreversibles, los estudiantes pueden tener la oportunidad de **formular preguntas e hipótesis** que pueden ser comprobadas o refutadas empíricamente. Por ejemplo formular una hipótesis sobre el método más adecuado para separar una mezcla determinada y luego verificarla. Asimismo, los estudiantes tienen oportunidades de **elaborar predicciones**, por ejemplo, sobre el comportamiento de los constituyentes de las mezclas a medida que se les aplica un método de separación, o sobre la reversibilidad o irreversibilidad de determinados cambios.

## Ejemplos de Actividades

**AE 1:** Describir que cómo las mezclas de uso cotidiano pueden ser separadas por métodos físicos.

### ¿Cómo se podrán separar los componentes de las siguientes mezclas?

1. Dan ejemplos de mezclas en el uso cotidiano y recuerdan el concepto de mezcla y los tipos de mezcla.
2. En base a un mapa conceptual, presentado por el docente, sobre los métodos de separación de mezclas los estudiantes extraen las ideas principales y redactan un resumen.
3. Definen con sus palabras y realizan un esquema sobre los métodos de separación de mezclas: decantación, destilación, filtración o tamizado.
4. ® Investigan y hacen una presentación al curso, apoyados en medios audiovisuales, y organizada en introducción, desarrollo y conclusión, sobre la importancia de los procesos de separación de mezclas aludiendo a sus usos industriales y a la satisfacción de las necesidades de la sociedad. (Por ejemplo, tratamiento de aguas, en la obtención de combustibles o alcoholes, en la caracterización de suelos).

**Observaciones al docente:** Esta actividad se articula con la Unidad 2 de 6° año de Educación General Básica del sector "Lenguaje y Comunicación". Si bien la Unidad de Lenguaje y Comunicación se refiere a textos literarios, se pueden trabajar las competencias comunicativas en esta actividad.

### **AE2: Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas utilizando diferentes métodos**

#### **Separando una mezcla**

1. En grupos realizan dos mezclas en dos recipientes distintos: agua + aceite y arena + sal.
2. Diseñan un protocolo de separación de los componentes de cada una de las mezclas. En el diseño pueden considerar otras sustancias que ayuden a la mejor separación de las mezclas.
3. Justifican el o los métodos de separación considerados, a partir de las características de las sustancias que fueron mezcladas inicialmente.
4. Comprueban empíricamente el protocolo de separación de las mezclas trabajadas.
5. Redactan un informe que dé cuenta del protocolo diseñado y los resultados obtenidos en la experiencia.

**Observaciones al docente:** Se sugiere visitar el siguiente sitio, para reforzar la separación de sustancias: <http://www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/jugando-a-separar-sustancias.html> Se recomienda que el docente desafíe a los estudiantes a diseñar protocolos de separación de mezclas y los trabajen con ayuda de este recurso y luego los comprueben experimentalmente.

**AE 2:** Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas utilizando diferentes métodos

**AE 3:** Identificar algunos usos industriales de los métodos de decantación, filtración, tamizado y destilación en la separación de mezclas.

**AE 4:** Organizar y representar datos e información obtenidos mediante los distintos métodos de separación de mezclas, identificando patrones y tendencias.

#### **Construyendo un tamizador**

1. ® Construyen un filtro tamizador con tres tamices de tamaño de orificio distinto. Trituran una muestra de suelo y hacen pasar la muestra de suelo por cada tamiz, desde el que tiene los orificios más grandes hasta el que tiene los orificios más pequeños.
2. Describen lo ocurrido en cada tamiz en relación a la cantidad de muestra de suelo que retuvo cada tamiz, anotando las características de lo retenido en cada tamiz.
3. Organizan la información referente a la cantidad de suelo separado en cada tamiz.

4. Frente al siguiente conocimiento de los suelos: "Las características que debe tener un suelo para ser cultivable es que tenga una buena retención de agua, lo que viene dado por el tamaño de las partículas que lo componen, las que deben ser principalmente pequeñas".
- Explican si el proceso de tamizado contribuye a determinar si un suelo es o no cultivable.
  - Diseñan un protocolo para investigar si el suelo del establecimiento y de la casa es cultivable.
  - Realizan el protocolo de separación diseñado, y plantean si el suelo estudiado es cultivable.
- Confeccionan un informe que resuma todos los procesos realizados en la experiencia, en donde planteen sus observaciones, el protocolo diseñado, los resultados de la experiencia, la discusión de los resultados y las conclusiones.

**Observaciones al docente:** El docente puede resaltar el hecho que con una simple experiencia desarrollada por los propios estudiantes, están replicando el procedimiento que se lleva a cabo para la caracterización de los suelos, y la importancia de realizar esta caracterización. . Es recomendable articular esta actividad con el tema "Suelos" a trabajar en la unidad "Tierra y Universo: Superficie del planeta", de esta forma se puede trabajar la aplicación de los métodos de separación de mezclas como el suelo.

**AE 5:** Distinguir cambios reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales.

#### **Cambio reversible**

1. En base a las siguientes experiencias: Muelen tiza; disuelven azúcar en agua; y funden hielo.
  - Anotan las observaciones, en su cuaderno, de lo que ocurre y dibujan los estados inicial y final de cada una de las sustancias trabajadas.
  - Debaten en el curso, escuchando las intervenciones de cada compañero(a), si el (o los) constituyentes de las diferentes sustancias son los mismos antes y después.
  - Analizan si es posible revertir el cambio y cómo se podría hacer.
  - Fundamentan y formulan explicaciones para establecer si el cambio que han observado es de naturaleza reversible o irreversible.
2. En base a una definición de cambio reversible y cambio irreversible entregada por el profesor y a una lista de cambios, tales como, agua al mezclarse con azúcar, el hielo que se derrite, un pedazo de papel al arrugarse, cuando el agua se evapora, cuando se le saca la punta a un lápiz, cuando digerimos los alimentos, cuando quemamos papel, al oxidarse un clavo; realizan lo siguiente:
  - Clasifican los ejemplos en cambios reversibles e irreversibles.
  - Plantean hipótesis de cómo revertir un cambio que sufre la materia, y la verifican experimentalmente, previa planificación y diseño de los pasos a seguir.

#### **Cambio irreversible**

1. Formulan preguntas relacionados con su vida cotidiana, respecto a qué tipo de cambio se produce, como por ejemplo ¿Al hacer huevos revueltos qué tipo de cambio se produce? ¿Al oxidarse la bicicleta qué tipo de cambio se produce? ¿Al llover sobre la tierra?, entre otras.
2. Analizan cuáles de los cambios planteados anteriormente corresponden a cambios irreversibles, fundamentando la caracterización.
3. Experimentan con un huevo para evidenciar el cambio irreversible. Anotan las características de un huevo crudo, la apariencia de la yema y la clara. Cuecen un huevo en agua unos 10 minutos, lo dejan enfriar y lo parten cuidadosamente, anotan las características del huevo cocido.
4. Responden si podrían regresar el huevo duro a su condición inicial enfriándolo.
5. Analizan si el cambio que ocurrió en el interior del huevo es reversible o irreversible, en base a las características del huevo antes y después de la cocción.
6. Discuten en forma grupal para afirmar o refutar que el huevo se solidificó, es decir, sufrió un cambio de estado.
7. ® Discuten acerca de qué es lo que ocurre con la materia al ser sometida a un cambio irreversible, indagan posibles razones que permitan explicar el hecho de que este tipo de cambio se le llame irreversible.

**Observaciones al docente:** Las actividades de cambio reversible y cambio irreversible dan la oportunidad para articular con los OFT y los OF-CMO referidos a Comunicación Oral de 6° año educación general básica del sector de Lenguaje y comunicación, referidos a fundamentar opiniones emitidas y escuchar las opiniones de los demás.



### Sugerencias y ejemplos de evaluación

#### Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:

Aprendizajes esperados	Indicadores de evaluación
Describir cómo las mezclas de uso cotidiano pueden ser separadas por métodos físicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describen algunos métodos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación).</li></ul>
Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas utilizando diferentes métodos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccionan un procedimiento para separar una mezcla, de acuerdo a sus características.</li><li>• Definen los pasos a seguir para separar una mezcla de acuerdo al procedimiento seleccionado y las características de la mezcla.</li></ul>

#### Tarea de evaluación:

Los estudiantes observan las siguientes sustancias: aceite, arena, agua y alcohol.

- Se les pide que supongan que forman una mezcla con todas estas sustancias.
- Luego de esto, diseñan un protocolo de separación de la mezcla resultante, fundamentando el o los métodos de separación seleccionados de acuerdo a las características de cada uno de los componentes de la mezcla formada.
- Entregan sus respuestas confeccionando una pauta como la siguiente:

- Portada:** Título, integrante(s) del equipo, curso y fecha de entrega
- Introducción:**
  - Describe los tipos de mezclas que conoces reconociendo cual es la formada para este caso.
  - Describe brevemente la o las técnicas de separación que usarías.
- Desarrollo:**
  - Confecciona una lista con los materiales que utilizarías.
  - Describe el protocolo que seguirías para la realización de la separación, justificando el por qué de cada paso a seguir.

**Pauta de evaluación:**

<b>Niveles de Desempeño</b>	<b>Descriptor</b>
Avanzado	Selecciona uno o varios métodos de separación adecuados para separar una mezcla, distinguiendo aquellos que sirven para mezclas sólidas y para mezclas líquidas, fundamentando su elección de acuerdo a las características de los componentes de la mezcla. Define todos los pasos a seguir, en forma lógica y coherente, para separar una mezcla de acuerdo al procedimiento seleccionado y las características de la mezcla.
Intermedio	Selecciona procedimientos de separación de los componentes de una mezcla, distinguiendo generalmente aquellos que sirven para mezclas sólidas y para mezclas líquidas. Define los pasos principales a seguir para separar una mezcla de acuerdo al procedimiento seleccionado, sin embargo, generalmente fundamenta de acuerdo a las características de la mezcla.
Básico	Selecciona procedimientos de separación de los componentes de una mezcla y ocasionalmente distingue aquellos que sirven para mezclas líquidas y para mezclas sólidas. Define algunos pasos a seguir para separar una mezcla, los que coinciden en ocasiones con el procedimiento de separación seleccionado.

**Evaluación del Trabajo en Equipo:**

Marque con una X la frecuencia en la apreciación de los siguientes aspectos durante el trabajo en equipo

Trabajo en Grupo	Ausente	Rara vez	Frecuente	Siempre
Respeto al turno de palabra				
Aporta sugerencias o ideas nuevas, o alternativas de solución				
Apoya otras opiniones				
Evidencia actitud acogedora				
Tolerancia ante la diversidad				
Desarrollo colectivo de informes				

## Unidad 2

### Fuerza y Movimiento: Energía eléctrica

#### **Propósito**

Se espera que los estudiantes comprendan las características básicas de las fuerzas eléctricas, que identifiquen y empleen métodos para cargar eléctricamente distintos objetos y diseñen y construyan circuitos eléctricos simples. Deben identificar sus principales componentes y emplear la noción de energía para explicar su funcionamiento. Junto con lo anterior, se espera que identifiquen las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica. Deben a su vez reconocer el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno a través de algunas de sus aplicaciones, e identificar las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica. Estos aprendizajes deben ser promovidos de manera conjunta con habilidades de pensamiento científico procurando que lleven a cabo formulación de preguntas comprobables, planificación y conducción de una investigación simple, y la formulación de conclusiones, explicaciones y predicciones usando los conceptos en estudio.

#### **Conceptos claves**

Electricidad, carga eléctrica, electrización, positivo, negativo, neutro, fuerzas eléctricas atractivas y repulsivas, energía eléctrica, circuito eléctrico, fuente de energía eléctrica, conductores eléctricos, dispositivo de consumo.

#### **Contenidos previos**

- Concepto de energía.
- Manifestaciones y transformaciones de la energía.
- Concepto de fuerza.

#### **Conocimientos**

- Circuitos eléctricos simples, desde el punto de vista de la energía y la noción de carga eléctrica.
- Componentes básicos de los circuitos (fuentes de energía, cables y dispositivos de consumo).
- Métodos que permiten electrizar objetos o dejarlos eléctricamente neutros.
- Fuerzas atractivas o repulsivas y su dependencia de las distancias.
- Aplicaciones de la energía eléctrica: la ampolleta y otros dispositivos eléctricos de uso cotidiano.
- Fuentes de energía eléctrica (química, electromecánica y fotoeléctrica).
- Medidas de seguridad frente a la energía eléctrica.

#### **Habilidades**

- Formular de preguntas relacionadas con las características y propiedades de las fuerzas eléctricas y diseñar de circuitos eléctricos.
- Planear y conducir una investigación simple sobre el diseño y funcionamiento de diversos tipos de circuitos eléctricos.
- Representar datos en tablas y graficar usando tecnologías de la información cuando corresponda identificando patrones y tendencias.
- Elaborar conclusiones, y predicciones de los fenómenos eléctricos y evaluar información adicional para apoyar o refutar las explicaciones planteadas.

#### **Actitudes**

- Protección del entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.
- Interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.

Aprendizajes Esperados	Sugerencias de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Describir las características básicas de la fuerza eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definen en sus propios términos una fuerza eléctrica, considerando que es una propiedad de todos los cuerpos al interactuar con otro; que puede ser atractiva o repulsiva y que su magnitud depende de la distancia que separa a los cuerpos que interactúan.</li> <li>Demuestran empíricamente la existencia de fuerzas eléctricas entre cuerpos electrizados por métodos diferentes (por ejemplo, mediante frotación o contacto).</li> </ul>
2. Planear y conducir investigaciones simples sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñan un circuito eléctrico simple, considerando fuente de energía, cables y dispositivos de consumo, y especificando los pasos para construirlo.</li> <li>Construyen un circuito eléctrico simple siguiendo los pasos definidos.</li> <li>Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple, en base al movimiento de cargas eléctricas y a las transformaciones de energía que ocurren en él.</li> <li>Verifican experimentalmente la función de los dispositivos básicos de un circuito eléctrico simple.</li> </ul>
3. Identificar las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombran situaciones y conductas de riesgo en relación al uso de electricidad, por ejemplo enchufes en mal estado (situación de riesgo), cambiar una ampolleta con las manos mojadas (conducta de riesgo).</li> <li>Describen medidas básicas de seguridad al operar con circuitos eléctricos conectados a la red eléctrica domiciliaria.</li> </ul>
4. Explicar el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno a través de algunas de sus aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifican diversos dispositivos de uso cotidiano que funcionan en base a energía eléctrica.</li> <li>Explican cómo cambiaría la vida diaria de las personas si no se contara con energía eléctrica durante un tiempo prolongado.</li> </ul>
5. Identificar las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica: químicas, electromecánicas y fotoeléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifican dispositivos generadores de energía eléctrica de tipo químico (pilas, baterías), electromecánico (dínamos) y fotoeléctrico (celdas fotoeléctricas).</li> <li>Dan ejemplos concretos donde se emplean fuentes generadoras químicas, electromecánicas y fotoeléctricas.</li> </ul>

### En relación a los OFT, esta unidad promueve

#### **Actitud de protección del entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.**

- Mantener limpio su espacio en el aula.
- Desarrollar hábito comportamiento social que contribuye al cuidado del medio ambiente no botando desechos al suelo.
- Tomar iniciativa en acciones concretas de cuidado del entorno natural en los distintos ámbitos en que se desenvuelve.
- Proponer ideas y llevarlas cabo para sensibilizar y/o promover el cuidado y buen uso de los recursos naturales como parte del desarrollo humano.

#### **Interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.**

- Buscar información complementaria a la entregada por el docente para satisfacer sus intereses e inquietudes.
- Formular preguntas para profundizar o expandir su conocimiento sobre los temas en estudio.
- Establecer, por iniciativa propia, relaciones entre los conceptos en estudio y los fenómenos que observa en su entorno.
- Buscar nuevos desafíos de aprendizaje.

### Orientaciones didácticas para la unidad

Se debe evitar confundir el fenómeno de la electricidad estática con el magnetismo, es decir con lo que ocurre con los imanes. Es una tendencia muy frecuente creer que se trata de lo mismo. La observación de que la peineta atrae papelitos caracteriza muy bien al fenómeno eléctrico y permite además diferenciarlo del fenómeno magnético.

En esta unidad debe quedar muy clara la idea que en la materia hay dos tipos de cargas eléctricas que interactúan: las positivas y las negativas, siendo la fuerza (de atracción o repulsión) mayor mientras menor sean las distancias entre las cargas. La observación de que los cuerpos neutros y electrizados se atraen puede resultar compleja en este nivel y, si es posible, debe soslayarse, al igual que el porqué se producen las chispas, etc. Estas cuestiones serán estudiadas en cursos superiores.

En los circuitos eléctricos que emplean pilas, es importante que los alumnos comprendan que este circuito transforma energía química (proporcionada por la pila) en energía eléctrica que circula por los conductores, la cual se transforma, en la ampolleta, tanto en energía luminosa como calórica. Al hacer la conexión con la vida cotidiana, debe quedar claro que la energía eléctrica que alimenta los circuitos que usamos no se obtiene de fuentes químicas, sino de otras formas o fuentes.

Se recomienda advertir sobre las precauciones que hay que tener con la energía eléctrica. Los efectos de los accidentes eléctricos así como las estadísticas que existen respecto de ellos pueden ser motivo de una investigación en Internet y procesada y presentada con medios informáticos.

#### **Habilidades de Pensamiento Científico**

Esta unidad es menos apropiada que otras para que los estudiantes desarrollen habilidades de *diseño y planificación* de experimentos, aunque participen en ellos. En el caso de los circuitos eléctricos es preferible que el docente se haga cargo del diseño y planificación de la experiencia, aunque los alumnos la lleven a cabo. Incluso el propio docente puede llevar a cabo la experiencia en forma demostrativa. En cambio, la unidad ofrece oportunidades para la formulación de preguntas, hipótesis y predicciones, justamente en relación con el funcionamiento de los circuitos eléctricos, y luego verificarlas. Por ejemplo, una vez montado el circuito eléctrico los estudiantes pueden introducir variaciones en los componentes del circuito (más pilas, más ampolletas) y, en función de preguntas del tipo "¿qué pasaría si..?", elaborar hipótesis y predicciones comprobables, con sus explicaciones correspondientes.

La unidad también brinda la oportunidad para que los estudiantes formulen hipótesis sobre lo que pasará en el futuro de nuestra nación, en que los requerimientos de energía eléctrica son cada vez mayores, si no se construyen hoy nuevas centrales eléctricas.

También es una oportunidad para que revisen ocularmente circuitos eléctricos domiciliarios o del propio colegio y que elaboren un informe que describa y justifique las situaciones de riesgo halladas.

**® Relaciones interdisciplinarias**

Relacionar con la asignatura de Tecnología donde los alumnos deben descomponer un objeto tecnológico que puede ser eléctrico y luego arreglarlo. Ambos profesores pueden organizarse para profundizar y extender el conocimiento de electricidad.

## Ejemplos de actividades

**AE 1:** Describir las características básicas de la fuerza eléctrica.

### Observando atracciones y repulsiones eléctricas

El docente puede iniciar la actividad preguntando a los alumnos dónde han visto o escuchado hablar de electricidad estática. Con seguridad mencionarán variados ejemplos que puede ser oportuno explicar. Se explica que la actividad que se realizará a continuación tiene por propósito observar lo básico de los fenómenos eléctricos o de electricidad estática.

1. Se infla un globo de cumpleaños y se marca en él con un lápiz pasta una pequeña cruz. ¿Qué ocurrirá si se aproxima la zona del globo que tiene la cruz a trocitos, muy pequeños de papel de aluminio?
2. Se pasa por el pelo la zona marcada del globo. ¿Qué ocurrirá ahora al aproximar el globo a los papelitos de aluminio picados? Intenta una explicación a este fenómeno.
3. Observan con atención que algunos papelitos de aluminio que se han adherido al globo salen disparados separándose del globo. ¿Por qué crees que ocurre éste fenómeno?
4. Se infla y marca un segundo globo. ¿Qué ocurrirá si se aproximan las zonas marcadas de ambos globos estando electrizado solo uno de ellos? Verifica tu hipótesis.
5. Cargan, frotando con el pelo la zona marcada del segundo globo ¿Qué ocurre si se aproximan las zonas marcadas de ambos globos estando ambos electrizados?
6. Relacionando la actividad anterior con la separación violenta de los papelitos de aluminio del globo, ¿qué se puede concluir respecto a la carga que adquirieron esos trocitos de aluminio?

**Observación al docente:** Esta actividad se presta para promover las habilidades de pensamiento científico en los estudiantes, sean de este o niveles anteriores. Para ello incentivar, para cada situación que corresponda a:

- Formular una predicción al responder la pregunta
- Verificar o refutar sus predicciones experimentando.
- Discutir con compañeros e intentar explicar por qué ocurre el fenómeno.
- Averiguar sobre la electrización por frotamiento y contacto para explicar los fenómenos observados, en términos de cargas eléctricas positivas y negativas y del modo en que las cargas interactúan entre sí.
- Registrar en su cuaderno sus observaciones y las explicaciones que dan cuenta de ellas.

Puede ser oportuno cerrar la actividad analizando una página web como:

<http://www.portaleureka.com/accesible/fisica/80-fisica/216-electricidad-estatica>

o viendo un video como el que se encuentra aquí:

<http://tu.tv/videos/electricidad-estatica>

Esta actividad puede implementarse empleando tiras de teflón de gasfiter en vez de globos. Estas tiras, al frotarlas y hacerlas interactuar entre sí y con otros objetos, ponen en evidencia las fuerzas eléctricas de un modo sorprendente.

**AE 2:** Planear y conducir investigaciones simples sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico.

**AE 4:** Explicar el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno a través de algunas de sus aplicaciones.

**AE 5:** Identificar las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica: químicas, electromecánicas y fotoeléctricas.

### Construyendo un circuito eléctrico y analizando las fuentes de energía eléctricas.

1. Pedir a los estudiantes que especulen como disponer una pila, cables y un interruptor para lograr encender y apagar una ampolleta.
2. A continuación, construyen un circuito simple, haciendo las modificaciones necesarias para que la ampolleta encienda.
3. Describen el experimento en el cuaderno de ciencia y realizan un dibujo. Luego responden por escrito preguntas como: ¿Qué ocurrirá si se invierte la polaridad de la pila? ¿La de la ampolleta? ¿La del interruptor? ¿Qué ocurre si el interruptor se pone en otro lugar del circuito? Si son cargas eléctricas las que se mueven en el circuito, ¿cómo se moverán en: la pila, la ampolleta, los cables conductores? ¿Por qué, tarde o temprano, la pila ya no proporcionará más energía? ¿Por qué la ampolleta se calienta? ¿Qué transformaciones experimenta la energía en el circuito?

4. ® Hacen un listado en el curso de usos de la electricidad, investigan sobre las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica, las menos contaminantes y escriben en su cuaderno sobre el impacto social y tecnológico que significó la utilización de la energía eléctrica.
5. Leen sobre los científicos destacados en el descubrimiento de la electricidad entre otros, Tales de Mileto (624-543 a. C.), William Gilbert (1544-1603), Thomas Alva Edison (1847-1931), A. Volta. Presentan oralmente a sus compañeros los aportes de cada uno de ellos. Buscar información al respecto en páginas web como: <http://www.fisicanet.com.ar/biografias/biografias.php> o [http://www.educa.madrid.org/web/ies.garciamorato.madrid/Fis\\_QUI/biograf.htm](http://www.educa.madrid.org/web/ies.garciamorato.madrid/Fis_QUI/biograf.htm)

**Observaciones al docente:** El docente puede comenzar la actividad formulando diversas preguntas que motiven el tema a estudiar y le permitan indagar acerca de los conocimientos previos de sus estudiantes. Por ejemplo: ¿Dónde hay circuitos eléctricos? ¿Para qué sirven? ¿En qué se diferencia el circuito eléctrico domiciliario del de una linterna a pilas? ¿Por qué es tan importante la energía eléctrica en el mundo moderno?

**AE 3:** Identificar las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica.

### 3. Peligros frente a la energía eléctrica

Esta actividad conviene realizarla en las siguientes etapas:

1. Leen un texto sobre los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano y de la forma en que los cortocircuitos pueden generar incendios. Destacan las ideas centrales de cada párrafo y las registran para compartir con un compañero.
2. Ubican, en la escuela, en sus casas y en la calle, los dispositivos que conforman el circuito eléctrico de la red eléctrica y la función que desempeñan.
3. Mencionan los cuidados que se deben tomar en la calle al producirse caídas de cables eléctricos energizados debido a accidentes automovilísticos o sismos.
4. Ilustran situaciones comunes que implican alto riesgo de accidente eléctrico en los hogares: cajas de enchufes murales rotas; cables con el cobre expuesto; alargadores en mal estado; tomacorriente recargados, enchufes machos defectuosos, manipulación de artefactos con las manos mojadas, intento de reparar un aparato eléctrico enchufado, etc.
5. Investigan sobre los accidentes eléctricos más comunes en los domicilios, los cuales van desde quemaduras simples hasta la muerte. Desarrollan un trabajo escrito con introducción, desarrollo y conclusiones que incluya: ilustraciones y datos estadísticos que muestren el número y gravedad de estos accidentes eléctricos en nuestro país y en el mundo, Identifican tendencias en un mundo en que cada vez los requerimientos de energía eléctrica son mayores.
6. Diseñan una página web destinada a evitar accidentes eléctricos domiciliarios.

**Observaciones al docente:** Se sugiere visitar los siguientes enlaces web:

- [http://www.paritarios.cl/especial\\_electricidad\\_hogar.htm](http://www.paritarios.cl/especial_electricidad_hogar.htm)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo\\_el%C3%A9ctrico](http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_el%C3%A9ctrico)



### Sugerencia y ejemplos de evaluación

#### **Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:**

<b>Aprendizajes esperados</b>	<b>Indicadores de evaluación</b>
Planear y conducir investigaciones simples sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñan un circuito eléctrico simple, considerando fuente de energía, cables y dispositivos de consumo, y especificando los pasos para construirlo.</li><li>• Construyen un circuito eléctrico simple siguiendo los pasos definidos.</li><li>• Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple, en base al movimiento de cargas eléctricas y a las transformaciones de energía que ocurren en él.</li></ul>

#### **Tarea de evaluación:**

1. Imagina que el día en que el docente enseñó los circuitos en serie y en paralelo, usando las dos ampolletas uno de tus compañeros o compañeras no asistió a clases. Para la siguiente clase el docente dejó como tarea traer construido un circuito en paralelo con tres ampolletas, cada una de ellas con su interruptor para ser encendida o apagada, con los materiales que se indican a continuación (pila, alambres de timbre, 3 ampolletas de linterna, 3 interruptores). Elabora un instructivo para ayudar a la persona que no pudo asistir a dicha clase, para que pueda realizar su tarea correctamente, indicándole las funciones de cada elemento del circuito y las transformaciones de energía presentes en el circuito.

#### **Pauta de evaluación:**

<b>Nivel avanzado:</b>	El instructivo incorpora las indicaciones necesarias para conectar las 3 ampolletas de linterna en paralelo con una pila, ubicando adecuadamente cada interruptor antes o después de cada ampolleta. Indica las funciones de cada elemento del circuito, mencionando las transformaciones energéticas.
<b>Nivel intermedio:</b>	El instructivo incorpora algunas de las indicaciones necesarias para conectar 3 ampolletas de linterna en paralelo y sus interruptores con una pila. Indica alguna de las funciones de cada elemento del circuito.
<b>Nivel básico:</b>	El instructivo sólo incorpora algunas de las indicaciones necesarias para conectar las 3 ampolletas de linterna y los interruptores en paralelo con una pila, y no explica sus funciones.

### **Unidad 3**

#### **Tierra y Universo: Superficie del Planeta**

##### **Propósito**

Esta unidad pretende que los estudiantes identifiquen y describan alteraciones en la atmósfera, las aguas y los suelos debidas a la acción humana, y sus consecuencias para la vida. Propone el estudio de la formación de los suelos, clasificándolos de acuerdo a sus características, y que comprendan las relaciones de interdependencia entre los seres vivos y el suelo, reconociendo las consecuencias que puede tener para el ambiente la ausencia total o parcial de alguno de sus horizontes. Finalmente, se espera que los estudiantes expliquen los cambios que se producen en la superficie de la Tierra a través del tiempo geológico por efecto de la erosión, describiendo los mecanismos que la producen. La unidad propone el desarrollo de habilidades de pensamiento científico tales como la formulación de conclusiones, explicaciones y predicciones usando los conceptos en estudio, y la identificación de información adicional necesaria para apoyarlas.

##### **Conceptos claves**

Atmósfera, hidrosfera, litósfera, contaminación de suelo, horizontes del suelo, erosión, tiempo geológico.

##### **Contenidos previos**

- Estados físicos de la materia.
- Características, y localización de la atmósfera, corteza, manto y núcleo terrestre.
- Distribución de agua en la Tierra.

##### **Conocimientos**

- Contaminación de la atmósfera, hidrosfera y litosfera debido a actividades humanas y sus consecuencias para la vida.
- Suelo, tipos, clasificación.
- Horizontes del suelo y características.
- Agentes de erosión y modificación de la superficie del planeta.
- Cambios en la superficie del planeta a través del tiempo geológico hasta la actualidad.

##### **Habilidades**

- Formular de preguntas comprobables.
- Planear y conducir de una investigación simple.
- Organizar y representación de series de datos en diferentes formas.
- Formular conclusiones y predecir los fenómenos o problemas planteados.
- Evaluar información adicional a la entregada por el docente, que permita explicar diversos fenómenos.

##### **Actitudes**

- Actitud de protección del entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.
- Interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.

<b>Aprendizajes Esperados</b>	<b>Sugerencias de indicadores de evaluación</b>
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Explicar que las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrosfera y litosfera) pueden ser alteradas por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describen y ubican las diferentes capas que conforman la Tierra.</li> <li>▪ Dan ejemplos de alteraciones en la atmósfera, las aguas y los suelos producidas por la contaminación humana.</li> <li>▪ Identifican las consecuencias de la contaminación sobre la flora, la fauna y al propio ser humano.</li> <li>▪ Señalan ejemplos concretos de conductas individuales y colectivas que evitan diversos tipos de contaminación.</li> </ul>
2. Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación del suelo.</li> <li>• Características básicas del suelo.</li> <li>• Tipos de suelos.</li> <li>• Relación seres vivos suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explican la formación de los suelos, a partir de sus capas, estratos u horizontes.</li> <li>▪ Mencionan textura, capacidad de almacenar agua, presencia de aire, elementos químicos y materia orgánica como características básicas de los suelos.</li> <li>▪ Clasifican los tipos de suelo de acuerdo a sus características, en suelos rocosos, suelos arenosos, suelos arcillosos y suelos orgánicos.</li> <li>▪ Predicen el tipo y las características del suelo a partir de información climática y del paisaje de una zona determinada utilizando conceptos apropiados.</li> <li>▪ Señalan las relaciones de interdependencia entre los seres vivos y el suelo, en términos del intercambio de nutrientes.</li> <li>▪ Formulan predicciones acerca de las consecuencias que puede tener para el ambiente la ausencia total o parcial de alguno de sus horizontes.</li> </ul>
3. Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra, identificando posibles patrones y tendencias presentadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Registran información obtenida sobre los distintos tipos de suelos y sus correspondientes horizontes, ordenándolas en tablas y gráficos.</li> <li>▪ Elaboran diagramas o gráficos sobre la erosión de una determinada superficie y las escalas de tiempo en que actúa.</li> </ul>
4. Explicar los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formulan predicciones sobre los cambios en diversos tipos de suelos y sus paisajes por efecto de la erosión.</li> <li>▪ Describen los cambios que se producen en la superficie de la Tierra a través del tiempo geológico por efecto de la erosión.</li> <li>▪ Explican cómo influyen los distintos factores en la erosión de la superficie de la Tierra (por ejemplo, vientos, agua, seres vivos).</li> </ul>
5. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentan predicciones sobre los fenómenos o problemas relacionados con las capas de la Tierra, utilizando conceptos científicos apropiados.</li> <li>▪ Explican la contaminación de los suelos mediante el uso de lenguaje y conceptos científicos apropiados.</li> <li>▪ Formulan conclusiones sobre las variables que intervienen en la alteración de los horizontes del suelo.</li> <li>▪ Comparan información de distintas fuentes, adicional a la entregada por el docente, y eligen aquella que permite apoyar sus explicaciones respecto del estudio de las capas de la Tierra y los diversos tipos de suelos.</li> </ul>

### En relación a los OFT, esta unidad promueve

#### **Actitud de protección del entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.**

- Mantener limpio su espacio en el aula.
- Desarrollar hábitos de comportamiento social que contribuyan al cuidado del medio ambiente no botando desechos al suelo.
- Tomar iniciativa en acciones concretas de cuidado del entorno natural en los distintos ámbitos en que se desenvuelve.
- Proponer ideas y las lleva a cabo para sensibilizar y/o promover el cuidado y buen uso de los recursos naturales como parte del desarrollo humano.

#### **Interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.**

- Buscar información complementaria a la entregada por el docente para satisfacer sus intereses e inquietudes.
- Formular preguntas para profundizar o expandir su conocimiento sobre los temas en estudio.
- Establecer, por iniciativa propia, relaciones entre los conceptos en estudio y los fenómenos que observa en su entorno.
- Buscar nuevos desafíos de aprendizaje.

### Orientaciones didácticas para la unidad

Se han destacado al inicio de esta unidad los estados físicos de la materia y las características de la atmósfera, corteza, manto y núcleo terrestre que serán fundamentales al momento de explicar y describir las alteraciones de las capas que conforman la Tierra y de igual forma en el reconocimiento y caracterización del suelo.

En relación a los conocimientos del suelo, se debe contextualizar y relacionar en las actividades propuestas y la proyección en el entorno.

#### **Habilidades de Pensamiento Científico**

De esta forma, al trabajar las distintas capas que conforman la Tierra se pueden **formular predicciones, explicaciones y conclusiones** acerca de los problemas y fenómenos que ocurren en éstas, además de **evaluar información adicional que apoye o refute las explicaciones dadas**.

El estudio del suelo y sus horizontes, y el tema de la erosión, da oportunidad para la **organización y representación de series de datos, identificando posibles patrones y tendencias**, en relación a los distintos tipos de suelos y los horizontes que lo conforman, la erosión de diferentes superficies y las escalas de tiempo en las cuáles actúa.

#### **Actitudes**

Es fundamental el desarrollo de las **actitudes** durante toda la unidad. Las actividades ofrecen espacios privilegiados para el desarrollo y práctica de hábitos de higiene personal, social y protección del entorno natural, como también el interés por el conocimiento y el manejo de datos para explicar los fenómenos de la naturaleza.

## Ejemplos de actividades

**AE 1:** Explicar que las capas-que conforman la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) pueden ser alteradas por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.

### ® Las capas de la atmósfera y la contaminación atmosférica y el cambio climático global

1. Dibujan las capas atmosféricas e incluyen datos de sus características (extensión, altitud a la que se encuentran, composición de gases).
2. Organizan un portafolio de noticias sobre la actualidad en torno al tema de la contaminación y el calentamiento global. Destaca las ideas principales en cada noticia, hace una breve síntesis. Selecciona las tres mejores noticias.
3. Extraen e interpretan información de gráficos relacionados con el calentamiento global, en los cuáles se presente el aumento de temperaturas y emisiones de carbono a través de los años (por ejemplo, gráficos disponibles en <http://conservandolonuestro.wordpress.com/category/naturaleza/>), producidos por investigaciones científicas, identificando las principales tendencias y presentando las conclusiones que se deriven de su análisis.
4. Luego de leer un texto o ver un video sobre el calentamiento global debaten sus posibles consecuencias del calentamiento global y las medidas que es posible adoptar a fin de mitigar sus efectos negativos sobre nuestro planeta.

**Observaciones al docente:** El docente puede agregar algunos antecedentes adicionales que son de gran interés, como las medidas adoptadas en el protocolo de Kyoto, su variación con respecto de la cumbre de Copenhague y en otros protocolos similares, o la existencia de los bonos de carbono, generando una discusión en torno a estos temas. Esta actividad se podría trabajar en forma integrada con el sector de Lenguaje y comunicación, fomentando el debate y argumentación de ideas, asimismo con el sector de ciencias sociales en relación al impacto del ser humano sobre el entorno local y en particular en Chile.

**AE 1:** Explicar que las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrosfera y litosfera) pueden ser alteradas por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.

**AE 3:** Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra, identificando posibles patrones y tendencias presentadas

**AE 5:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.

### Simulación del efecto invernadero

1. Averiguan qué es el efecto invernadero y organizan la información, identificando las causas y las consecuencias de este fenómeno sobre el planeta Tierra.
2. Construyen un sistema que se constituye por dos plantas de igual especie y tamaño: una dentro de una caja o recipiente de acrílico o plástico y la segunda en el exterior. Incorporan termómetros en ambas plantas, de tal forma que el bulbo del termómetro quede en la sombra del vaso donde está la planta.
  - Registran y organizan datos en una tabla, de la temperatura inicial en ambos termómetros a igual tiempo y luego cada 2 minutos por espacio de 30 a 40 minutos, pasado este intervalo de tiempo, registran observaciones del aspecto de ambas plantas.
  - Proponen explicaciones sobre las diferencias percibidas en ambas plantas al final de la experiencia, argumentando con conceptos derivados del efecto invernadero.
3. ® Elaboran gráficos de líneas, temperatura v/s tiempo, e interpretan la información graficada para ambas plantas, identificando tendencias en ambos casos.
4. Predicen posibles consecuencias en los seres vivos a causa del efecto invernadero a partir de las interpretaciones y conclusiones extraídas en la información obtenida en el experimento.

**Observaciones al docente:** en esta actividad se pueden trabajar distintos tipos de gráficos, de manera de articular esto con las temáticas trabajadas en el eje "Datos y Azar" de 6° año de educación general básica del sector de Matemática.

**AE 2:** Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida

**AE 3:** Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra, identificando posibles patrones y tendencias presentadas

#### **Clasificando el suelo de acuerdo a su composición.**

1. Observan distintos tipos de suelos de diferentes zonas de su localidad y anotan sus características físicas. Toman en sus manos una porción seca de cada suelo (por separado) en sus manos y determinan su textura, según sean ásperos o suaves. Humedecen cada porción de suelo (por separado) y la amasan, anotan las características de cada masa de acuerdo a su consistencia.
2. Organizan la información recolectada de la experiencia en alguna forma de representación que ellos elijan, explicando la relación entre ambas experiencias.
3. Clasifican los tipos de suelos de acuerdo a la predominancia de arcilla, arena o limo, a partir de las experiencias realizadas.

**Observaciones al docente:** Es recomendable que las muestras de suelo que trabajen en esta actividad sean, en lo posible, de diferentes zonas de la localidad en que se encuentren, por ejemplo, zonas cercanas a un río, canal, acequia, una zona de un lugar seco, un suelo de cultivo, entre otros.

**AE 2:** Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida

**AE4:** Explicar los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra

**AE 5:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.

#### **Horizontes del suelo**

1. Leen documentos sobre los horizontes del suelo, las dibujan y extraen las ideas más relevantes de cada capa.
2. Realizan un experimento: Llenan con agua tres frascos de vidrio con tapa, hasta aproximadamente dos tercios de su capacidad o volumen. Agregan una muestra de suelo diferente por frasco hasta que el agua marque aproximadamente 4 cm bajo el borde del frasco y los tapan. Agitan cada frasco y dejan en reposo por 30 minutos: identifican similitudes y diferencias entre los distintos tipos de suelos; identifican los tipos de horizontes que se evidencian en cada frasco, los caracterizan.
3. Completan una tabla con la información del experimento y con información adicional, de diversas fuentes, sobre la constitución de los horizontes del suelo y la contrastan con las observaciones registradas.
4. Investigan, en distintos medios (biblioteca, internet, entre otros) acerca de las siguientes problemáticas ¿cuáles son los efectos en el paisaje si se altera la primera capa del suelo producto de la erosión? ¿Qué efecto produce la erosión en la productividad de los distintos usos del suelo (agricultura, ganadería, silvicultura, entre otros)?.
5. ® Exponen a sus compañeros los resultados de la investigación, organizándola en introducción, desarrollo y conclusiones.

**Observaciones al docente:** Esta actividad genera oportunidades para desarrollar competencias comunicativas en los estudiantes, articulando de esta forma el trabajo con el sector de Lenguaje y Comunicación.

**AE 2:** Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida

**AE 5:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.

#### **Permeabilidad de los suelos**

1. Investigan en distintas fuentes de información sobre la permeabilidad de los suelos. Explican a un compañero en qué consiste este concepto.
2. Realizan el siguiente experimento: Tapan la abertura inferior de tres embudos, con una gasa sujeta con un elástico. Agregan distintos tipos de suelos (arcilloso, arenoso, pantanoso) a cada embudo y añaden 100 mL de agua a cada uno, cuidando de colocar un vaso recipiente bajo el embudo. Pasados unos minutos:

- Miden el volumen de agua recogido en cada uno de los vasos y comparan el volumen de agua retenido por cada uno de los tipos de terreno.
- 3. Luego de investigar explican en forma oral y escrita, la relación existente entre la permeabilidad del suelo y la sustentabilidad de la vida.
- 4. ® En un mapa identifican algunas regiones de Chile de su interés. Predicen el tipo de suelo según la pluviometría de las regiones escogidas.

**Observaciones al docente:** La ubicación de las regiones de Chile y su pluviometría es una oportunidad para articular el trabajo en ciencias Naturales con los trabajado en Historia, Geografía y Ciencias Sociales en este nivel.

### Sugerencias y ejemplos de evaluación.

#### **Aprendizajes esperados y sugerencias de indicadores que se evalúan en la tarea:**

<b>Aprendizajes esperados</b>	<b>Indicadores de evaluación</b>
Explicar que las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrosfera y litosfera) pueden ser alteradas por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dan ejemplos de alteraciones en la atmósfera, las aguas y los suelos producidas por la contaminación humana.</li><li>▪ Identifican las consecuencias de la contaminación sobre la flora, la fauna y al propio ser humano.</li><li>▪ Señalan ejemplos concretos de conductas individuales y colectivas que evitan diversos tipos de contaminación.</li></ul>
Formular conclusiones, explicaciones y predicciones de los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fundamentan predicciones sobre los fenómenos o problemas relacionados con las capas de la Tierra, utilizando conceptos científicos apropiados.</li></ul>

#### **Tarea de evaluación: Contaminación ambiental y cambio climático global**

1. Realiza las siguientes actividades:

- a) dibuja un gráfico aproximado de cómo ha sido la emisión de emanaciones de carbono en el último siglo.
- b) Dibuja un gráfico aproximado de cómo ha sido la variación de la temperatura promedio de nuestro planeta entre 1850 y 2004.
- c) Plantee la relación existente entre ambos gráficos, en relación al comportamiento de la temperatura y las emisiones de carbono.

2. Lee con atención las siguientes descripciones y señala en cada caso el o los tipos de contaminación presentes y las medidas que propondrías para evitar dicha contaminación.

Nº	Situación	Tipo de contaminación	Medidas para evitar la contaminación
1	Las aguas servidas en los distintos hogares de nuestra ciudad se vierten en un río cercano.		
2	La basura de una población se aglomera en sitios eriazos cercanos a nuestra casa.		
3	Las industrias emana muchos gases al ambiente.		



### **Pauta de evaluación**

Marca con una **X** el grado de apreciación respecto al aspecto descrito e incorpora información sobre este grado de apreciación en las "observaciones al docente"

**L (Logrado)** = El aspecto es apreciado de manera satisfactoria, cumpliendo con todas las variables y factores que se exponen. Aplica las habilidades de pensamiento científico declaradas.

**ML (Medianamente Logrado)** = El aspecto es apreciado en el desempeño de manera regular, respondiendo la mayoría de variables y/o factores en juego. Sin embargo hay algunos aspectos que se evidencian débiles los que deben ser susceptibles de reforzar.

**PL (Por Lograr)** = El aspecto es apreciado con dificultad en su desarrollo, se evidencia falta de conocimiento como a su vez debilidad en la aplicación de habilidades de pensamiento científico.

<b>Aspecto</b>	<b>L</b>	<b>ML</b>	<b>PL</b>	<b>Observaciones del Docente</b>
Explica, en base a la construcción de gráficos, la tendencia de las emisiones de carbono en el mundo.				
Dibuja un gráfico aproximado de la variación de la temperatura promedio de nuestro planeta en el último siglo.				
Identifica los tipos de contaminación descritos en distintos relatos.				
Explica medidas se pueden tomar para evitar la contaminación descritos en distintos relatos.				
Plantea las emisiones de carbono como causa del aumento de temperatura.				

## **SEMESTRE 2**

**Unidad: 4**  
**Estructura y función de los seres vivos: Sistemas corporales integrados**

**Propósito**

A través de esta unidad se espera que los estudiantes aprendan que los seres vivos se encuentran en niveles distintos de organización dado su nivel de complejidad y de organización. A su vez que estos niveles se encuentran integrados, desde niveles inferiores como la célula hasta el organismo completo. En relación a los sistemas corporales se estudia la integración de sistemas corporales en relación a su funcionamiento, tal es el caso de la relación que se establece entre los sistemas digestivo y circulatorio en el proceso de nutrición y entre las distintas estructuras del sistema locomotor en el movimiento. En este contexto se enfatiza en las medidas de autocuidado y en los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas con estos sistemas.

**Conocimientos previos :**

- Diferencias, similitudes y analogías funcionales entre estructuras externas de animales. Por ejemplo aleta y brazo.
- Estructuras externas que participan durante algunas actividades vitales, por ejemplo extremidades.
- Función general y principales estructuras de los sistemas digestivo y circulatorio.

**Conceptos claves**

Célula, órgano, tejido, sistema, organismo, digestión, absorción, nutrientes, tubo digestivo, circulación, sangre, huesos, músculos tendón, ligamento, articulación, sistema músculo-esquelético, autocuidado.

**Conocimientos**

- Relación anatómica y funcional entre los sistemas digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo.
- Relación anatómica y funcional de los sistemas muscular y óseo en el movimiento voluntario.
- Niveles de organización de los seres vivos desde célula hasta el organismo pluricelular.
- Avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Por ejemplo: endoscopia, ecografía, rayos X, prótesis.

**Habilidades**

- Diseño y conducción de una investigación simple sobre estructuras del sistema locomotor.
- Realización de modelos sobre las estructuras del sistema locomotor.
- Identificación de tendencias en gráficos de barra.
- Formulación de conclusiones, explicaciones y predicciones en relación a los sistemas de órganos en estudio.

**Actitudes**

- Actitud de protección y autocuidado personal.
- El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento.

Aprendizajes Esperados	Indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración. <ul style="list-style-type: none"> <li>• célula</li> <li>• órgano</li> <li>• sistema</li> <li>• organismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explican que todos los seres vivos, animales y plantas están constituidos por unidades estructurales llamadas células.</li> <li>▪ Identifican los distintos niveles de organización de los seres vivos. (célula, tejido, sistema y organismo).</li> <li>▪ Explican la integración entre los distintos niveles de organización de los seres vivos.</li> </ul>
2. Describir la relación funcional entre el sistema digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explican que los nutrientes son absorbidos a nivel del tubo digestivo y luego son distribuidos por el sistema circulatorio a todo el organismo.</li> <li>▪ Elaboran e interpretan diagramas, gráficos o tablas sobre el recorrido que hace la sangre luego de absorber los nutrientes productos de la digestión.</li> </ul>
3. Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas autocuidado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifican los tendones como estructuras que sirven de nexo entre los músculos y los huesos.</li> <li>▪ Describen la función de los ligamentos como estructuras que unen distintas partes óseas.</li> <li>▪ Elaboran un esquema o diagrama funcional con las estructuras (huesos, músculos, ligamentos y tendones) implicadas en la flexión de las extremidades.</li> <li>▪ Proponen medidas de autocuidado de las estructuras relacionadas con el sistema músculo-esquelético.</li> </ul>
4. Comunicar información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recolectan y presentan información de diversas fuentes sobre aplicaciones tecnológicas relacionadas con los sistemas en estudio. Por ejemplo prótesis (sistema locomotor), bypass (sistema digestivo y sistema circulatorio), entre otros.</li> <li>▪ Incorporan explicaciones sobre el funcionamiento de la aplicación tecnológica e imágenes en su descripción.</li> <li>▪ Describen el avance tecnológico que representa la aplicación estudiada.</li> </ul>
5. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentan predicciones sobre fenómenos o problemas ocurridos en la interacción de sistemas corporales.</li> <li>▪ Explican la relación funcional de los sistemas en estudio utilizando lenguaje y conceptos científicos apropiados.</li> </ul>

### En relación a los OFT, esta unidad promueve

#### Actitud de protección y autocuidado personal

- Manifestar comportamientos de respeto y cuidado de su cuerpo y de los demás.
- Evaluar críticamente prácticas cotidianas en su entorno que pueden afectar la salud.
- Poner en práctica procedimientos orientados a promover su salud y la de su entorno.
- Señalar en qué formas algunos aspectos de sus propios hábitos podrían ser modificados para promover su bienestar físico.
- Es capaz de reconocer y reparar errores en los que ha puesto riesgo la salud y bienestar de sí y en otros.

#### El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento

- Iniciar y terminar trabajos de investigación llevados a cabo.
- Es tenaz frente a obstáculos que se presentan en la recolección de información.
- Proponer ideas y las lleva a cabo en relación a investigaciones simples de la realidad.
- Manifestar flexibilidad al reformular las tareas ante nuevas circunstancias o consideraciones de nuevas ideas.

### Orientaciones didácticas para la unidad

- En esta unidad comienza el estudio de la célula, desde una perspectiva general, sin abordar aspectos estructurales, moleculares y funciones complejas. Es posible que los estudiantes tengan ya una visión microscópica de lo viviente, pues habrán escuchado de virus y bacterias. Pero ahora se espera que los estudiantes tengan una comprensión de la célula como un nivel de organización crucial de lo viviente, parte constitutiva de todos los seres vivos. Es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de observar células al microscopio, para que tengan una visión realista de este nivel de organización; si ello no es posible, se puede recurrir a fotografías de alta definición.
- Es también central en esta unidad la comprensión de que los sistemas de órganos no trabajan en forma aislada, sino que integran y coordinan sus funciones. Por ello el énfasis debe estar en las *interacciones* entre sistemas, como por ejemplo, la absorción de nutrientes a nivel del intestino delgado (sistema digestivo) y su relación con la circulación de nutrientes (sistema circulatorio). Lo anterior conecta con el tema de la célula, en el sentido de que los estudiantes comprendan que estas interacciones de los sistemas de órganos, tienen como resultado la nutrición de las células, pero sin ahondar más allá en los procesos metabólicos celulares, materia de niveles superiores.
- El fomento de conductas de protección y autocuidado de los estudiantes, en este caso de las estructuras y sistemas en estudio, rara vez surte efecto cuando se basa solo en la “prédica”; la revisión de enfermedades asociadas a estos sistemas junto con su vinculación con hábitos de vida, ayuda mucho a este fin. Al mismo tiempo, la revisión y valoración del aporte de la tecnología al tratamiento y diagnóstico de enfermedades de los sistemas en estudio tiene un valor en sí mismo, pero también para atenuar ansiedades que eventualmente puedan surgir en los estudiantes al revisar las enfermedades.

#### Habilidades de pensamiento científico

- Pese a que los estudiantes pueden participar en demostraciones empíricas en relación de los contenidos en estudio, esta unidad no ofrece mayores oportunidades para hacer progresos en la conducción de investigaciones. En cambio, la formulación de explicaciones, conclusiones y predicciones tiene un amplio campo de trabajo a propósito de las interacciones entre sistemas.

## Ejemplos de actividades

**AE1:** Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración

**AE5:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.

### La célula, estructura común a todos los seres vivos

1. Explican con sus palabras la analogía "un ladrillo es a una casa como la célula es a un ser vivo".
2. Dibujan las partes de un microscopio y describen sus funciones. Escriben un protocolo de uso de microscopio y lo replica un compañero para coevaluarlo.
3. Observan imágenes de microscopía de la piel de una rana y de una cebolla.
  - Realizan un dibujo científico, lo más real posible, con lápiz grafito y el máximo de detalles sobre las estructuras observadas en ambas imágenes.
  - Responden: ¿Tienen la rana y la cebolla las mismas estructuras en su piel? ¿Qué conclusión puedes extraer al respecto?

**Observaciones al docente:** Si el establecimiento no cuenta con microscopios, se pueden utilizar imágenes obtenidas en la Web o en textos sobre células animales y vegetales clásicas y a partir de estos documentos realizar esquemas rotulados de observación.

**AE1:** Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración

### Niveles de organización de los seres vivos

1. Observan imágenes desordenadas de los niveles de organización de los seres vivos (célula, órgano, tejido y sistema) y las ordenan
2. Explican en el mismo dibujo las relaciones entre cada uno de los niveles.
3. Escogen un sistema del cuerpo humano de los estudiados anteriormente y dan un ejemplo de cada nivel de organización.

**AE2:** Describir la relación funcional entre el sistema digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo.

**AE5:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.

### ¿Dónde ocurre el paso de nutrientes a la sangre?

1. Estudian y repasan los sistemas digestivo y circulatorio a partir de la elaboración de un cuadro resumen sobre las estructuras y funciones de estos sistemas.
2. En un esquema de ambos sistemas interrelacionados deben marcar con un círculo el lugar donde entran en contacto funcional.
3. Se pone al estudiante en la situación de una comida, y a partir de una imagen se le pide que indique el recorrido y transformación del alimento hasta que es absorbido y los nutrientes pasan al sistema circulatorio.
4. Observa ilustraciones que muestra las células del intestino y su irrigación sanguínea.
5. Observan un gráfico sobre el porcentaje de absorción de la glucosa (azúcar) en distintas partes del tubo digestivo (boca, estómago, intestino). En el eje de las ordenadas se expresa el porcentaje de absorción de glucosa y en el eje de las abscisas el largo del tubo digestivo expresado en centímetros.
6. Responden
  - ¿A qué nivel del tubo digestivo ocurre la absorción de glucosa?
  - ¿Cómo se distribuye la glucosa en el organismo?
  - ¿Qué ocurre con la glucosa transportada?
  - ¿Qué consecuencias tendrá para el organismo un mal funcionamiento del intestino delgado?

**AE 3:** Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas autocuidado.

#### **Maqueta de un miembro locomotor**

1. Los estudiantes estudian en base a una imagen y a un texto las estructuras que conforman las piernas y brazos, los huesos, músculos y articulaciones en cada extremidad.
2. Construyen una maqueta de un miembro locomotor, utilizando como materiales listones delgados de cartón, broches metálicos y elásticos. Experimentan y realizan movimientos de extensión y flexión tirando los elásticos. Responden ¿Cuál es la función de los elásticos? ¿Qué estructuras del sistema locomotor representan los elásticos? ¿Qué pasaría con el movimiento, si no existieran estas estructuras? Justifican sus respuestas.
3. Investigan en un texto, la función de las articulaciones, los ligamentos y los músculos.
4. Con ayuda de la maqueta, describen en qué consiste una fractura, un esguince y un desgarró.

#### **Observaciones al docente:**

La maqueta debe representar el sistema locomotor de forma realista. Debe integrar huesos, ligamentos, articulaciones y músculos. Los nombres de los huesos y músculos no son consideradores dentro de los programas de Ciencias Naturales.

**AE 3:** Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas autocuidado.

**AE5:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.

#### **Diseción de una extremidad locomotora de pollo**

Los estudiantes en grupos de 3 realizan una disección de una extremidad de pollo utilizando un ala o pata de pollo fresca y una imagen con las estructuras:

- Identifican músculos y huesos en un esquema simplificado de tamaño real de la extremidad.
- Identifican en la extremidad una articulación, deducen su papel en el movimiento y comparan con objetos conocidos como cortaplumas o bisagra.
- Explican el movimiento de los huesos, utilizando los conceptos de músculo, tendón y hueso.

**AE 3:** Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas autocuidado.

**AE4:** Comunicar información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio.

**AE5:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.

#### **Riesgos y cuidados del sistema locomotor**

1. Investigan sobre algunas lesiones al sistema locomotor como esguince y quebradura. Incluyen los tiempos de recuperación en ambos casos.
2. ® Los estudiantes analizan el siguiente problema: Una niña cae sobre su brazo y se golpea fuertemente en el borde de una escalera. Al cabo de un rato comienza a sentir un fuerte dolor en la zona lesionada y junto con ello hinchazón, calor, deformación y enrojecimiento del lugar afectado. Luego de unos minutos intenta apoyar el brazo para levantarse pero le es imposible mover la extremidad.  
A partir de los síntomas descritos
  - ¿Qué diagnóstico le harías a la niña? Fundamenta tu respuesta.
  - ¿Qué examen médico te permitiría confirmar tu diagnóstico?
  - ¿Qué medidas de autocuidado de tu sistema locomotor propones para evitar lesiones como la de la niña?

3. Describen el avance que ha significado contar con radiografías para el estudio del sistema locomotor y leen sobre el científico-Wilhelm Conrad Röntgen que participó directamente en el descubrimiento de los rayos X. Escriben un texto describiendo el aporte de este método de exploración del organismo para la humanidad.
4. Investigan sobre los elementos tecnológicos que existen actualmente en esta área (prótesis, fierros, entre otros) y presentan en un powerpoint a sus compañeros la información.

® Relaciones interdisciplinarias

La actividad permite una vinculación con el sector de lenguaje en la producción de un texto escrito sobre los aporte de los rayos X a la humanidad.



## Sugerencia y ejemplos de evaluación

### Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:

Aprendizajes Esperados	Indicadores
Comunica información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incorpora explicaciones sobre el funcionamiento de la aplicación tecnológica e imágenes en su descripción.</li><li>• Describe el avance tecnológico que representa la aplicación estudiada.</li></ul>
Formula explicaciones, conclusiones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica la relación funcional de los sistemas en estudio utilizando lenguaje y conceptos científicos apropiados.</li></ul>

### Tarea de evaluación: Riesgos y cuidados del sistema locomotor

Los deportistas son frecuentemente víctimas de caídas y choques violentos que pueden producir accidentes del sistema locomotor.

Durante un partido de fútbol, Alexis sufre una violenta caída y no puede seguir jugando ya que tiene mucho dolor en el brazo. El médico que lo examina solicita una radiografía de antebrazo cuyos resultados se muestran en la siguiente imagen:

- Al observar atentamente la radiografía, describe la lesión que afecta a Alexis
- Describe de manera simple el tratamiento que deberá recibir el brazo de Alexis para curarlo.
- Describe el avance que ha significado contar con radiografías para el estudio del sistema locomotor.
- ¿Qué medidas de auto cuidado del sistema locomotor propones para evitar lesiones como la de este deportista?



### Pe

Niveles de Desempeño	Descriptor
Avanzado	Formula explicaciones sobre las consecuencias en el movimiento de la extremidad de la lesión presentada utilizando sus conocimientos sobre la estructura y función del sistema locomotor e incorpora explicaciones sobre el funcionamiento de los rayos X a su descripción.
Intermedio	Formula explicaciones sobre el problema ocurrido utilizando sus conocimientos sobre la estructura y función del sistema locomotor e incorpora explicaciones simples sobre el funcionamiento de los rayos X a su descripción.
Básico	Formula explicaciones sobre el problema ocurrido utilizando conocimiento común.

**Unidad 5**  
**Organismos, ambiente y sus interacciones:**  
**Flujos de materia y energía en ecosistema**

**Propósito**

En esta unidad los estudiantes comprenderán que la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos a través del proceso de fotosíntesis, conocerán los elementos requeridos y las sustancias producidas en este proceso, a partir de evidencia empírica. En este contexto la unidad propone que los estudiantes reconozcan de qué forma la materia y la energía producida circula a través de cadenas y tramas tróficas, identificando factores de alteración del equilibrio, su impacto de la actividad humana y la responsabilidad individual en el cuidado del ambiente. Estos contenidos se integran con habilidades de pensamiento científico de formulación de explicaciones, conclusiones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados.

**Conocimientos previos:**

- Componentes (luz, agua, entre otros) del hábitat que hace posible el desarrollo de la vida.
- Relaciones simples entre diversos organismos de un hábitat en aspectos como la alimentación.
- 

**Conceptos claves**

Flujos de materia y energía, Fotosíntesis, luz, agua, clorofila, almidón, dióxido de carbono, oxígeno, materia, energía, cadena trófica, tramas tróficas, productores, consumidores de 1º, 2º y 3º orden, descomponedores, desequilibrio, contaminación, ecosistema.

**Conocimientos**

- Factores que intervienen en el proceso de fotosíntesis y sustancias producidas.
- Flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de cadenas y tramas alimentarias (desde productores hasta descomponedores).
- Alteraciones en los flujos de materia y energía por factores externos, por ejemplo, la actividad humana.

**Habilidades**

- Formulación de preguntas sobre los factores necesarios para el proceso de fotosíntesis.
- Diseño y conducción de una investigación simple sobre las sustancias producidas en el proceso de fotosíntesis.
- Representación mediante esquemas de los flujos de materia y energía de los ecosistemas.
- Formulación de conclusiones, explicaciones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados en relación a los flujos de materia y energía.

**Actitudes**

- Actitud de protección del entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.
- Interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.

Aprendizajes Esperados	Sugerencia de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Explicar que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos a través del proceso de la Fotosíntesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explican de forma simple en que consiste el proceso de fotosíntesis.</li> <li>▪ Identifican los elementos necesarios para que se produzca el proceso de fotosíntesis (CO<sub>2</sub>, Luz, agua).</li> <li>▪ Obtienen evidencia experimental sobre las sustancias producidas en el proceso de fotosíntesis (almidón y O<sub>2</sub>).</li> <li>▪ Distinguen los organismos capaces de realizar fotosíntesis (plantas, algas y algunos microorganismos).</li> <li>▪ 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.</li> </ul>
2. Describir que la materia y la energía circulan a través de cadenas y tramas tróficas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles tróficos 1º, 2º y 3º orden</li> <li>• Productores, consumidores y descomponedores,</li> <li>• Cadena y trama trófica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describen a partir de esquemas los flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de cadenas y tramas tróficas.</li> <li>▪ Identifican la función de los distintos niveles tróficos (productores, consumidores 1º, 2º y 3º orden, descomponedores).</li> </ul>
3. Describir factores que pueden alterar las cadenas y tramas tróficas y predecir consecuencias sobre el ambiente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• introducción de especies exóticas,</li> <li>• tala de bosques,</li> <li>• erosión del suelo,</li> <li>• caza no regulada,</li> <li>• contaminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifican factores que pueden alterar los flujos de materia y energía en una trama trófica.</li> <li>▪ Predicen consecuencias para las cadenas y tramas si se altera uno o más de sus niveles tróficos. Por ejemplo al aumentar los consumidores de 2º orden.</li> </ul>
4. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentan predicciones sobre fenómenos o problemas ocurridos en el proceso de fotosíntesis.</li> <li>▪ Explican la dinámica de las cadenas y tramas tróficas utilizando lenguaje y conceptos científicos apropiados.</li> <li>▪ Concluyen sobre las variables que intervienen en los flujos de materia y energía en el ecosistema.</li> </ul>

### En relación a los OFT, esta unidad promueve

#### **Actitud de protección del entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.**

- Tomar iniciativa en acciones concretas de cuidado del entorno natural en los distintos ámbitos en que se desenvuelve.
- Desarrollar el hábito de comportamiento social que contribuye al cuidado del medio ambiente no botando desechos al suelo.
- Proponer ideas y las lleva a cabo para sensibilizar y/o promover el cuidado y buen uso de los recursos naturales como parte del desarrollo humano.

#### **Interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad.**

- Buscar información complementaria a la entregada por el docente para satisfacer sus intereses e inquietudes.
- Formular preguntas para profundizar o expandir su conocimiento sobre los temas en estudio.
- Establecer por iniciativa propia, relaciones entre los conceptos en estudio y los fenómenos que observa en su entorno.
- Buscar nuevos desafíos de aprendizaje.

### Orientaciones didácticas para la unidad

#### **Fotosíntesis**

- Esta unidad permite aproximarse al concepto de fotosíntesis en base a evidencia empírica proveniente de experiencias prácticas realizadas por los estudiantes o de análisis de investigaciones clásicas. Las fórmulas relativas al proceso de fotosíntesis no se trabajan en este nivel; el énfasis se pone en las sustancias requeridas y generadas en el proceso, y en su importancia radical al inicio de las cadenas tróficas.
- En este contexto se pueden desarrollar habilidades de pensamiento científico relativas a la formulación de explicaciones, conclusiones y predicciones a partir de situaciones como por ejemplo: la presencia de almidón en las hojas, la absorción de  $\text{CO}_2$  y liberación por las plantas, entre otras actividades.

#### **Flujos de materia y energía**

- Los flujos de materia y energía se abordan desde una perspectiva cualitativa dejando fuera elementos cuantitativos como por ejemplo pirámides de masa o energía, ya que se consideran en niveles superiores.

#### **Habilidades de pensamiento científico**

Diversas habilidades se pueden desarrollar a partir del estudio de los conceptos de fotosíntesis y flujos de materia y energía en el ecosistema. Por ejemplo formular preguntas sobre los factores necesarios para el proceso de fotosíntesis; planear y conducir una investigación simple respecto a las sustancias requeridas y producidas en el proceso de fotosíntesis; representar mediante esquemas ejemplos de cadenas y tramas tróficas con especies chilenas.

## Ejemplos de actividades

**AE 1:** Explicar que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos a través del proceso de Fotosíntesis.

**AE 4:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema

### Requerimientos de los organismos fotosintéticos

1. Discuten sus ideas sobre los requerimientos de plantas, algas y microorganismos para producir sus propios nutrientes. Complementan sus conocimientos con información bibliográfica.
2. Observan una imagen con el montaje del experimento de Van Helmont.
  - Responden preguntas por escrito ¿Qué preguntas, formuladas por Van Helmont, lo habrán motivado a realizar este experimento?
  - Expresan las conclusiones a las que habrá llegado Van Helmont.
  - Debaten en grupo las eventuales interrogantes, el experimento y las conclusiones desarrolladas por Van Helmont. ¿Cuál fue su real aporte? ¿Qué otros aspectos agregarías a las conclusiones de Van Helmont?
3. Presentan los resultados de su análisis al curso y discuten las conclusiones principales.

**AE 1:** Explicar que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos a través del proceso de Fotosíntesis.

**AE 4:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema

### ¿Qué gas se libera en el proceso de fotosíntesis?

1. Los estudiantes comentan la siguiente afirmación: “Los parques y jardines son verdaderos pulmones de las ciudades”.
2. Analizan el siguiente experimento:  
Un investigador colocó en el fondo de un vaso precipitado dos portaobjetos y, sobre ellos, un embudo invertido con unas ramitas de Elodea en su interior. Vertió bastante agua en su interior. Luego, montó dos sistemas, como se muestra en el esquema. Uno de los sistemas lo dejó en un lugar iluminado y el otro lo cubrió completamente y observó ambos montajes después de 24 horas.  
Luego, observó que en el sistema al que no le llegó luz, el tubo presentaba burbujas en el extremo. A continuación, encendió una pajuela o rama de escoba y con el extremo incandescente la introdujo al interior del tubo que estuvo expuesto a la luz, observando que la pajuela se encendía y dejaba ver una pequeña llama. Realizó la misma actividad con el otro sistema, pero esta vez la pajuela se apagó rápidamente. ¿Qué buscaba verificar el investigador? ¿Qué explicación pueden dar de los resultados obtenidos en ambos sistemas? ¿Qué relación tiene el resultado de la experiencia con el hecho de que las plantas respiran?
3. Responden por escrito en su cuaderno ¿Qué importancia tiene la fotosíntesis para el sostenimiento de la vida?

**AE 2:** Describir que la materia y la energía circulan a través de cadenas y tramas tróficas.

**AE 3:** Describir factores que pueden alterar las cadenas y tramas tróficas y predecir consecuencias sobre el ambiente

**AE 4:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema

### Relaciones tróficas en el ecosistema

1. ® Los alumnos observan imágenes de un ecosistema chileno donde aparecen diferentes organismos (productores, consumidores, descomponedores);
  - identifican relaciones tróficas presentes, describiendo con flechas los flujos de materia y energía.
  - relacionan las especies presentes, en la imagen, con su nivel trófico correspondiente.
  - Predicen qué podría ocurrir con las relaciones tróficas descritas si aumentan o disminuye alguna de las poblaciones presentes.
  - Predicen el efecto que tendría para el ecosistema la desaparición de los organismos descomponedores.
2. Proponen medidas efectivas de cuidado del ecosistema estudiado, a nivel personal y de la comunidad.

#### ® Relaciones interdisciplinarias

Esta unidad es una buena oportunidad para reforzar los conceptos de energía del eje de Materia y sus transformaciones.

**AE 3:** Describir factores que pueden alterar las cadenas y tramas tróficas y predecir consecuencias sobre el ambiente

**AE 4:** Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema

#### ® Factores que afectan la dinámica de una trama trófica

1. Buscan noticias en los medios de comunicación sobre el impacto de la acción humana sobre alguna especie. Por ejemplo caza de ballena franca
2. A partir de esta especie, construyen una cadena trófica y predicen posibles consecuencias de su alteración por efecto de la acción humana.
3. Investigan sobre instituciones y personas que protegen especies en peligro.
4. ® Escriben una carta a CONAF donde se comprometen a seguir medidas de protección que reviertan la acción humana sobre los ecosistemas. (Lenguaje)

#### ® Relaciones interdisciplinarias

La actividad propuesta permite vincular los conceptos involucrados con el sector de lenguaje en la producción de un texto escrito (carta)

## Sugerencias y ejemplos de evaluación

### **Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:**

<b>Aprendizajes Esperados</b>	<b>Sugerencias de indicadores de evaluación</b>
Explicar que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos a través del proceso de Fotosíntesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifican los elementos necesarios para que se produzca el proceso de fotosíntesis (CO<sub>2</sub>, Luz, agua).</li> <li>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.</li> </ul>
Formular predicciones explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentan predicciones sobre fenómenos o problemas ocurridos en el proceso de fotosíntesis.</li> </ul>

### **Tarea de evaluación: Requerimientos para el proceso de fotosíntesis**

1. Observan y analizan un montaje sobre los requerimientos de los organismos para realizar el proceso de fotosíntesis.

El montaje consiste en tres tubos de ensayo con los siguientes elementos:

- a. Tubo 1: contiene caracol de agua dulce
- b. Tubo 2: Contiene una rama de elodea
- c. Tubo 3: Contiene una rama de elodea y un caracol de agua dulce

Todos los tubos contienen solución de azul de bromotimol, reactivo que cambia a amarillo en la presencia de dióxido de carbono. A su vez, los tres tubos se mantienen en un ambiente iluminado.

2. En estas condiciones ¿En cuál o cuáles de los tubos esperas que el azul de bromotimol cambie a amarillo? Completa el siguiente cuadro en base a tus predicciones sobre el estudio y fundamenta:

Tubo	Predicción	Fundamentos
1		
2		
3		

3. ¿Modificarías tus respuestas anteriores si los tubos se mantienen en oscuridad? Fundamenta tu respuesta.
4. ¿Qué importancia tiene la luz y el dióxido de carbono para la sobrevivencia de las plantas?

**Pauta de cotejo**

<b>Aspecto</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
Reconoce que en el tubo 1 se torna amarillo por efecto de la liberación de CO <sub>2</sub> producto de la respiración del caracol.		
Reconoce que el tubo 2 permanece azul, ya que si hubiera CO <sub>2</sub> la elodea lo consumiría.		
Reconoce que el tubo 3 permanece azul, ya que el CO <sub>2</sub> producto de la respiración del caracol es captado por la elodea.		
Modifica sus respuestas anteriores al mantener en oscuridad el montaje.		
Reconoce la importancia de la luz y el dióxido de carbono para la sobrevivencia de las plantas.		



## MATERIAL DE APOYO SUGERIDO

### Bibliografía para el docente

#### Biología

- Biología. 7ª Edición en español. (2008). Curtis, H., Barnes N. S., Schnek A., Massarini A., Editorial Médica Panamericana.
- Biología 8ª Edición. Solomon, Eldra Pearl (2008) Editorial Mc Graw Hill
- Biología. 7a Edición. Campbell, Neil (2007) Ed Panamericana
- Vida La Ciencia de la Biología, William Purves Ed Panamericana
- Biología , La vida en la Tierra, Teresa Audersik, Ed Prentice Hall/Pearson

#### Geología

- Guillermo Chong Díaz, Enseñando Geología a lo largo de Chile, Editorial: Autoedición, 2003.  
Guillermo Chong Díaz, Enseñando Geología a los niños, Editorial: Autoedición, 2006

#### Medio Ambiente y ecología

- El Planeta Viviente , David Attenborough,
- Una verdad incómoda. La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla (2007); Gore, Al; Editorial Gedisa S.A.
- El Efecto Invernadero. El desastre de mañana, hoy (1992); Erickson, Jon; Mcgraw-Hill/Interamericana de España S.A.

#### Física

- Física Conceptual (2007)Hewitt, Paul G.; Ed. Addison Wesley Longman.
- Física, conceptos y aplicaciones(2007), Tippens Paul 7º edición, Editorial Mc Graw Hill
- Física General (1998); Máximo, António y Alvarenga, Beatriz; ed. Oxford University Press.
- Física (2 tomos) Raymond Serway EdThomson, 2004
- Física Conceptual, Paul Hewitt, Ed Addison Wesley
- Física, La Ciencia para todos, James T.Murphy, ed Merrill Publishing
- Física ( 2 tomos) Robert Resnick Ed Cecsa

#### Química

- Química, Chang Raymond 10º edición (2010) Editorial Mc Graw Hill
- Química, Zumdahl, 5º edición (2007) Editorial Mc Graw Hill
- Principios de Química, los caminos del descubrimiento, Atkins & Jones, 3º edición (2009) Editorial médica Panamericana, Bs. As. Argentina
- Química para el nuevo milenio ,Hill Kolb , (1999), Editorial Pearson
- Química 8º ed. Kenneth Whitten Editorial Cengage Learning
- Química , La Ciencia Central, (2009) Theodoro Brown, Editorial Pearson educación

#### Didáctica

- Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. (1a ed.) Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Astolfi, J.P. (2001) Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas. (1a ed.) Serie Fundamentos Nº17. Colección investigación y enseñanza. Sevilla, España: Díada.
- Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias (2000). Alcoy, España: Marfil.
- Gribbin, J. (2005). Historia de la ciencia. 1543-2001. (1a ed.) Barcelona, España: Crítica.
- Jorba, J. y Casellas, E. (Ed.) (1997) Estrategias y técnicas para la gestión social del aula. Volumen I: La regulación y la autorregulación de los aprendizajes. Madrid, España: Síntesis.
- Jorba, J., Gómez, I. y Prat, A. (Ed.) (2000) Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. Madrid, España: Síntesis.
- Pujol, R. M. (2003). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. Madrid, España: Síntesis.
- Quintanilla, M., Adúriz-Bravo, A. (eds.) (2006) Enseñar Ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.
- Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. (1a ed.) Madrid, España: Síntesis.
- Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave. Evaluar para aprender. Barcelona, España: GRAÓ.
- Garritz A., Chamizo J.A. (1994) Química (Universidad Autónoma de México) Editorial Addison-Wesley Iberoamericana SA, USA.

## Sitios web recomendados

[www.dibam.cl](http://www.dibam.cl)  
[www.fundacioncienciayevolucion.cl](http://www.fundacioncienciayevolucion.cl)  
[www.creces.cl](http://www.creces.cl)  
[www.inta.cl](http://www.inta.cl)  
[www.who.int/es](http://www.who.int/es)  
[www.profisica.cl](http://www.profisica.cl)  
[www.catalogored.cl](http://www.catalogored.cl)  
[www.enlaces.cl/uddsegundociclo](http://www.enlaces.cl/uddsegundociclo)

[www.ticenaula.cl](http://www.ticenaula.cl)  
[www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl)  
[www.explora.cl](http://www.explora.cl)  
[www.tuscompetenciasencias.cl](http://www.tuscompetenciasencias.cl)  
[www.astrored.org](http://www.astrored.org)  
[www.circuloastronomico.cl](http://www.circuloastronomico.cl)  
[www.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/](http://www.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/)

## Bibliografía para el estudiante

### Ciencia Naturales

- **Texto Escolar "Ciencias Naturales" 6° año de Educación Básica**, Dr. Timothy Cooney y otros, Editorial Pearson Educación de Chile Ltda. "Unidad C La materia y sus transformaciones", pág. 76, 2009.
- **"Nuestro Mundo, Ciencia en Acción" 6° Año de Enseñanza Básica**, Erich Martens A., Ediciones Cal y Canto, "Unidad 3 Mezclas y Sustancias Puras", pág. 60, 2004.
- "Estudio y Comprensión de la Naturaleza", Mineduc, Editorial Andrés Bello, "Unidad 3 Materiales y mezclas", pág. 39, 2002.
- **Texto "Estudio y Comprensión de la Naturaleza" 6° año de Enseñanza Básica**, Lorenzo Villagra, Juan Cataldo, César Cerda, Editorial Andrés Bello, "Capítulo 1 Materia y sus Propiedades", pág. 46, 2002.
- **Texto "Ciencia en Acción" 6° año de Enseñanza Básica**, Erich Martens A., Ediciones Cal y Canto, "Unidad 4 La Energía y sus Transformaciones", pág. 74, 2004.
- **Ciencias Naturales 6° año de Educación Básica**, Scott Foresman, Editorial Pearson (2010)
- **Ciencias Naturales 6° Año de Educación Básica. Texto para el estudiante. Unidad A, Capítulo 1. ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto?. Capítulo 2. ¿Cómo influye la tecnología en nuestra salud? Unidad B, Capítulo 3. ¿Cómo interactúan la energía, el organismo y medio** Cooney T., Cummins J., Flood J., Fouts B., Goldston M., Gholston Key S., Lapp D., Mercier S., Ostlund K., Romance N., Tate W., Thornton K., Uken L., Weinberg S. (2009).
- **Una máquina genial** Cassan Adolfo. Ed Parramón
- **Una verdad incómoda. La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla** (2007); Gore, Al; Editorial Gedisa S.A.
- El Efecto Invernadero. El desastre de mañana, hoy (1992); Erickson, Jon; Mcgraw-Hill/Interamericana de España S.A.
- El calentamiento del Planeta. Informe de Greenpeace (1996); Legoett, Jeremy; Fondo de Cultura Económica

### Sitios web recomendados

*Enseñando geología a los niños y Enseñando geología a lo largo de Chile.*  
<http://www.conicyt.cl/573/fo-article-7199.pdf>  
[www.dibam.cl](http://www.dibam.cl)  
[www.fundacioncienciayevolucion.cl](http://www.fundacioncienciayevolucion.cl)  
[www.inta.cl](http://www.inta.cl)  
[www.who.int/es](http://www.who.int/es)  
<http://www.physicsclassroom.com/>  
[www.profisica.cl](http://www.profisica.cl)  
[www.catalogored.cl](http://www.catalogored.cl)  
[www.enlaces.cl/uddsegundociclo](http://www.enlaces.cl/uddsegundociclo)  
<http://www.portaleureka.com/accesible/fisica/80-fisica/216-electricidad-estatica>  
<http://tu.tv/videos/electricidad-estatica>  
[http://www.paritarios.cl/especial\\_electricidad\\_hogar.htm](http://www.paritarios.cl/especial_electricidad_hogar.htm)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo\\_el%C3%A9ctrico](http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_el%C3%A9ctrico)

[www.astrored.org](http://www.astrored.org)  
[www.circuloastronomico.cl](http://www.circuloastronomico.cl)  
[www.ecolyma.cl](http://www.ecolyma.cl)  
[www.creces.cl](http://www.creces.cl)  
[www.conama.cl](http://www.conama.cl)  
[www.ieb-chile.cl](http://www.ieb-chile.cl)  
[www.cenma.cl/](http://www.cenma.cl/)  
[www.madrimasd.org/cienciaysociedad/taller/geologia/permeabilidad\\_suelo/default.asp](http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/taller/geologia/permeabilidad_suelo/default.asp)  
[www.ticenaula.cl](http://www.ticenaula.cl)  
[www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl)  
[www.explora.cl](http://www.explora.cl)  
[www.tuscompetenciasencias.cl](http://www.tuscompetenciasencias.cl)  
<http://www.fisicanet.com.ar/biografias/biografias.php>  
[http://www.educa.madrid.org/web/ies.garciamorato.madrid/Fis\\_Qoqraf.htm](http://www.educa.madrid.org/web/ies.garciamorato.madrid/Fis_Qoqraf.htm)

- El gran libro del cuerpo humano. Editorial Parramón. 2009
- Atlas básico de Anatomía. Editorial Parramón, 2006

## BIBLIOGRAFÍA CRA

A continuación se detallan publicaciones posibles de encontrar en las Bibliotecas CRA a lo largo del país, organizadas por Unidad:

### Unidad 1

Autor	Título	Sello
Hewitt, Sally	Química	Panamericana
Varios Autores	Química en la comunidad (QUIMCOM)	Addison Wesley Longman
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest

### Unidad 2

Autor	Título	Sello
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Uslar Pietri, Arturo	Galileo Galilei	Los libros de El Nacional
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Gil, Carmen ; Boccardo, Johanna A.	Electrónica e Informática	Parramón

### Unidad 3

Autor	Título	Sello
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Varios Autores	Atlas geográfico de Chile para la Educación	IGM
Varios Autores	Atlas básico de fósiles y minerales	Parramón
Varios Autores	Atlas básico de geografía física	Parramón
Oliver, Clare	100 cosas que debes saber sobre el clima	Signo - Tajamar
Varios Autores	Fenómenos de la naturaleza	Didaco
Varios Autores	Planeta Tierra	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	Tiempo y clima	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	El planeta Tierra	Vox

### Unidad 4

Autor	Título	Sello
Curtis, Helena ; Barnes, Sue	Biología	Médica Panamericana
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Cassan, Adolfo	Los Sentidos	Parramón
Cassan, Adolfo	Asombroso Cerebro	Parramón
Cassán, Adolfo	Una máquina genial	Parramón
Macnair, Patricia	Una Vida	Alfaguara Infantil y juvenil
Parker, Steve	100 cosas que debes saber sobre el cuerpo humano	Signo
Varios Autores	El cuerpo humano	Time Life Latinoamérica

Varios Autores	Nuestro cuerpo	Time Life Latinoamérica
<b>Unidad 5</b>		
<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Sello</b>
Curtis, Helena ; Barnes, Sue	Biología	Médica Panamericana
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Bright, M.	El efecto invernadero	Norma
Davies, Incola	Aves	Altea
Hoffmann, Adriana ; Mendoza, Marcelo	De cómo Margarita Flores puede cuidar su salud y ayudar a salvar el planeta	La Puerta Abierta
Hoffmann, Alicia	Plantas que comemos	Editorial Andrés Bello
Hoffmann, Alicia ; Armesto, Juan	Ecología : conocer la casa de todos	Biblioteca Americana
Hoffmann, Alicia ; Lazo, Iván	Aves de Chile	RIL Editores
Long, Jack	La naturaleza	Sigmar
Saint-Dizier, Marie	Abejas, hormigas, termitas : insectos que viven en familia	Altea
Salgó Cáceres, Irene	Conoce la flora de Chile	Ediciones Cal y Canto
Tola, José ; Infiesta, Eva	Atlas básico de ecología	Parramón
Varios Autores	Las ballenas y otros mamíferos marinos	Altea
Varios Autores	Atlas de zoología	Cultural de Ediciones
Varios Autores	Animales en Chile	Ediciones Cal y Canto
Varios Autores	Ecología, un mundo que salvar	Ediciones Cal y Canto
Varios Autores	Expedición a la reserva nacional Río Clarillo	Editorial Universitaria
Varios Autores	Pequeña enciclopedia de los animales	El Ateneo
Varios Autores	Atlas básico de botánica	Parramón
Varios Autores	Atlas básico de zoología	Parramón
Varios autores	Las flores	Parramón
Varios autores	Los árboles	Parramón
Varios Autores	Los mamíferos	Parramón
Varios Autores	Los peces	Parramón
Varios Autores	Ecología	Time Life
Varios Autores	Ecología y medio ambiente	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	El mundo de los insectos	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	Naturaleza	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	Nuestros amigos los animales	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	El comportamiento de los animales	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	Insectos y arañas	Time Life Latinoamérica
Varios Autores	Arboles y flores	Time Life Learning

## ANEXOS

### Anexo 1: Uso flexible de otros instrumentos curriculares

Existe un conjunto de instrumentos curriculares que los docentes pueden utilizar de manera conjunta y complementaria con el programa de estudio. Estos pueden ser usados de manera flexible para apoyar el diseño e implementación de estrategias didácticas y para evaluar los aprendizajes.

*Orientan sobre la  
progresión típica de  
los aprendizajes*

**Mapas de progreso**<sup>4</sup>. Ofrecen un marco global para conocer cómo progresan los aprendizajes clave a lo largo de la escolaridad<sup>5</sup>.

imagen  
mapas

Pueden ser usados, entre otras posibilidades, como un apoyo para abordar la diversidad de aprendizajes que se expresa al interior de un curso, ya que permiten:

- caracterizar los distintos niveles de aprendizaje en los que se encuentran los estudiantes de un curso.
- reconocer de qué manera deben continuar progresando los aprendizajes de los grupos de estudiantes que se encuentran en estos distintos niveles.

*Apoyan el trabajo  
didáctico en el aula*

**Textos escolares**. Desarrollan los Objetivos Fundamentales y los Contenidos Mínimos Obligatorios para apoyar el trabajo de los alumnos en el aula y fuera de ella, y les entregan explicaciones y actividades para favorecer su aprendizaje y su autoevaluación.

Imagen  
texto

Los docentes pueden enriquecer la implementación del currículum haciendo también uso de los recursos entregados por el Mineduc a través de:

- Los **Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA)** y los materiales impresos, audiovisuales, digitales y concretos entregados a través de éstos.
- El **Programa Enlaces**, y las herramientas tecnológicas que éste ha puesto a disposición de los establecimientos.

<sup>4</sup> En la página web del Ministerio de Educación se encuentra disponible el documento "**Orientaciones para el uso de los Mapas de Progreso del Aprendizaje**" y otros materiales que buscan apoyar el trabajo con los mapas (<http://www.curriculum-mineduc.cl/ayuda/documentos/>).

<sup>5</sup> En una página describen en 7 niveles el crecimiento típico del aprendizaje de los estudiantes en un ámbito o eje del sector a lo largo de los 12 años de escolaridad obligatoria. Cada uno de estos niveles presenta una expectativa de aprendizaje correspondiente a dos años de escolaridad. Por ejemplo, el Nivel I corresponde al logro que se espera para la mayoría de los niños y niñas al término de Segundo Básico; el nivel 2 corresponde al término de Cuarto Básico, y así sucesivamente. El nivel 7 describe el aprendizaje de un alumno o alumna que al egresar de la Educación Media es "sobresaliente", es decir, va más allá de la expectativa para Cuarto Medio, que describe el nivel 6 en cada mapa.

## ANEXO 2: Planificación y evaluación: Orientaciones específicas

### 1. Planificación

#### Planificación anual, por unidad y plan de clase

Se sugiere que la forma de plantear la planificación arriba propuesta sea utilizada tanto en la planificación anual como en la correspondiente a cada unidad y al plan de cada clase.

**La planificación anual:** En este proceso el docente debe distribuir los aprendizajes esperados a lo largo del año escolar considerando su organización por unidades, estimar el tiempo que se requerirá para cada unidad, y priorizar las acciones que conducirán a logros académicos significativos

Para esto el docente debe:

Realizar este proceso considerando una visión realista de los tiempos disponibles durante el año

- Lograr una visión sintética del conjunto de aprendizajes a lograr durante el año, dimensionando el tipo de cambio que se debe observar en los estudiantes. Esto debe desarrollarse a partir de los aprendizajes esperados especificados en los programas. Adicionalmente, los mapas de progreso pueden resultar un apoyo importante.
- Identificar, en términos generales, el tipo de evaluación que se requerirá para verificar el logro de los aprendizajes. Esto permitirá desarrollar una idea de las demandas y requerimientos a considerar para cada unidad.
- Sobre la base de esta visión, asignar los tiempos a destinar a cada unidad. Para procurar que esta distribución resulte lo más realista posible se recomienda realizar lo siguiente:
  - Listar días del año, número y horas de clase por semana para estimar el tiempo.
  - Hacer una calendarización tentativa de todo el año de los aprendizajes esperados incluyendo los feriados, y considerando los días de prueba, de repaso, así como la realización de evaluaciones formativas y retroalimentación.
  - Hacer una planificación gruesa de las actividades a partir de la calendarización.
  - Ajustar permanentemente la calendarización o las actividades planeadas (ver ejemplo en tabla adjunta).

**La planificación de la unidad:** Implica la toma de decisiones más precisas sobre qué enseñar y cómo enseñar, considerando la necesidad de ajustarlas a los tiempos asignados a la unidad.

La planificación de la unidad debiera seguir los siguientes pasos:

Realizar este proceso sin perder de vista la meta de aprendizaje de la unidad

- Especificar la meta de la unidad. Al igual que la planificación anual, esta visión debe sustentarse en los aprendizajes esperados de la unidad, y se recomienda complementarla con los mapas de progreso.
- Crear una evaluación sumativa para la unidad
- Calendarizar los aprendizajes esperados por semana
- Crear una herramienta de diagnóstico de comienzos de la unidad
- Establecer el tipo de actividades de enseñanza que se desarrollarán
- Crear un sistema de seguimiento de los aprendizajes esperados, especificando los tiempos y las herramientas para realizar evaluaciones formativas y realizar retroalimentación.
- Ajustar el plan continuamente ante los requerimientos de los estudiantes.

Procurar que los estudiantes sepan qué y por qué van a aprender, y qué aprendieron y de qué manera

**La planificación de una clase:** Es imprescindible que cada clase sea diseñada considerando que todas sus partes estén alineadas con el o los aprendizajes esperados que se busca promover y con la evaluación que se utilizará.

Adicionalmente, se recomienda que en cada clase sea diseñada distinguiendo su inicio, desarrollo y cierre, especificando claramente qué elementos se considerarán en cada una de estas partes. Para cada uno de estos momentos de la clase resulta necesario considerar aspectos como los siguientes:

*Inicio:* En esta fase se debe procurar que los estudiantes conozcan el propósito de la clase, es decir, qué se espera que aprendan. A la vez se debe buscar captar el interés de los estudiantes, y que visualicen cómo esto se relaciona la clase con lo que ya saben y con las clases anteriores.

*Desarrollo:* En esta etapa el docente lleva a cabo la actividad contemplada para la clase.

*Cierre:* Esta etapa puede ser breve (5 a 10 minutos), pero es central. En ella se debe procurar que los estudiantes logren formar una visión sobre qué aprendieron, así como sobre la utilidad de las estrategias y experiencias desarrolladas para efectos de promover su aprendizaje.

## 2. Evaluación

### ¿Cómo diseñar la evaluación ?

La evaluación debe diseñarse a partir de los aprendizajes esperados, con el objeto de observar el grado en que éstos son logrados. Para lograr esto se recomienda diseñar la evaluación junto a la planificación y considerar al desarrollarla las siguientes preguntas:

Partir estableciendo los aprendizajes esperados a evaluar ...

- ¿Cuáles son los aprendizajes esperados del programa que abarcará la evaluación? (Si debe priorizar piense en aquellos aprendizajes que serán duraderos y prerequisites para desarrollar otros aprendizajes. Para esto los mapas de progreso pueden ser de especial utilidad).
- ¿Qué evidencia necesitaría que sus estudiantes exhiban para demostrar que dominan los aprendizajes esperados? (Para esto se recomienda utilizar como apoyo los indicadores de logro que presenta el programa).

... y luego decidir qué se requiere para su evaluación en términos de evidencias, métodos, preguntas y criterios

- ¿Qué método empleará para evaluar? Es recomendable utilizar instrumentos y estrategias de diverso tipo (ej., pruebas escritas, guías de trabajo, informes, ensayos, entrevistas, debates, mapas conceptuales, informes de laboratorio, investigaciones).

En lo posible presentar situaciones que pueden ser resueltas de distintas maneras y con diferente grado de complejidad, para que los diversos estudiantes puedan resolverlas evidenciando sus distintos niveles y estilos de aprendizaje.

- ¿Qué preguntas incluirá en su evaluación? Debe formular preguntas rigurosas y alineadas con los aprendizajes esperados y que permitan demostrar la real comprensión del contenido evaluado.
- ¿Cuáles son los criterios de éxito ¿ Cuáles son las características de una respuesta de alta calidad?  
Esto se puede responder utilizando distintas estrategias, como por ejemplo:
  - Comparar las respuestas de sus estudiantes con las mejores respuestas de otros alumnos de edad similar. Para esto se pueden utilizar los ejemplos presentados en los mapas de progreso.
  - Identificar respuestas de evaluaciones previamente realizadas que expresen el nivel de desempeño esperado, y utilizarlas como modelo para otras evaluaciones realizadas en torno al mismo aprendizaje.
  - Desarrollar rúbricas que indiquen los resultados explícitos para un desempeño específico y muestra los diferentes niveles de calidad para dicho desempeño.



## Ejemplo de calendarización anual de contenidos - 6º Básico

<b>Mar</b>		M 15	Capas de la Tierra	<b>Oct</b>	
M 2	Entrega de libros/ preparación del cuaderno.	J 16	Importancia del suelo	M 5	Síntesis unidad 4
J 3	Diagnóstico General del Año	M 22	Mecanismos y efectos	J 6	Prueba o Trabajo final unidad 3
M 9	Introducción a la unidad 1	J 23	Erosión	M 12	Retroalimentación
J 10	Mezclas	M 29	Erosión	J 13	Introducción unidad 5
M 16	Mezclas	J 30	Trabajo con series de datos	M 19	Fotosíntesis
J 17	Diseño protocolo de separación de mezclas	<b>Julio</b>		J 20	Fotosíntesis
M 23	Trabajo práctico	M 6	Síntesis Unidad 3	M 26	Trabajo práctico fotosíntesis
J 24	Elaboración de informe	J 7	Prueba o Trabajo Final Unidad 3	J 27	Trabajo práctico fotosíntesis
M 30	Métodos de separación	M 13	Retroalimentación Prueba Global	<b>Nov</b>	
J 31	Métodos de separación	J 14	Síntesis Semestre	M 2	Flujos de materia y energía
<b>Abril</b>		M 20	Vacaciones Invierno	J 3	Flujos de materia y energía
M 6	Cambios reversibles	J 21	Vacaciones Invierno	M 9	Cadenas y tramas
J 7	Cambios irreversibles	M 27	Vacaciones Invierno	J 10	Cadenas y tramas tróficas
M 13	Prueba o Trabajo General Unidad 1	J 28	Vacaciones Invierno	M 16	Factores que afectan flujos de materia y energía
J 14	Retroalimentación prueba global	<b>Ago</b>		J 17	Informe de investigación
M 20	Introducción Unidad 2	M 3	Introducción a la unidad 4	M 23	Presentación informe
J 21	Fuerzas eléctricas	J 4	Niveles de organización	J 24	Actividad humana y flujos en el ecosistema
M 27	Fuerzas eléctricas	M 10	Niveles de organización	M 30	Actividad humana y flujos en el ecosistema
J 28	Fuerzas eléctricas	J 11	Niveles de organización	<b>Dic</b>	
<b>Mayo</b>		M 17	Integración de sistemas	J 1	Síntesis Unidad 5
M 4	Circuitos eléctricos	J 18	Integración de sistemas	M 7	Prueba o Trabajo final Unidad 5
J 5	Circuitos eléctricos	M 24	Sistema digestivo-circulatorio	J 8	Revisión integradora de las distintas unidades del año.
M 11	Medidas de seguridad	J 25	Sistema digestivo-circulatorio	M 14	Revisión global del año.
J 12	Impacto de la energía eléctrica	M 31	Elaboración esquema integrado	J 15	Cierre
M 18	Fuentes de energía	<b>Sep</b>	Riesgos y cuidados sistemas digestivo-circulatorio	M 21	
J 19	Fuentes de energía	J 1	Sistema locomotor	J 22	
M 25	Síntesis unidad 2	M 7	Sistema locomotor	M 28	
J 26	Prueba o Trabajo Final Unidad 2	J 8	Elaboración de maqueta sistema locomotor	J 29	
<b>Junio</b>		M 14	Paso practico: Disección extremidad		
M 1	Introducción a la unidad 3	J 15	Elaboración de informe		
J 2	Capas de la Tierra	M 21	Presentación de resultados		
M 8	Capas de la Tierra	J 22	Aplicaciones tecnológicas		
J 9	Capas de la Tierra	M 28	Aplicaciones tecnológicas		
		J 29	Riesgos y cuidados sistema locomotor		

### Anexo 3: Objetivos Fundamentales por Semestre y Unidad

Objetivo Fundamental	Semestre 1			Semestre 2	
	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
	MT	FM	TU	OA	EF
1. Formular una pregunta comprobable, y planear y conducir una investigación simple, especificando los pasos de modo tal que otros puedan realizarlos.	X	X		X	
2. Organizar y representar series de datos en tablas y gráficos para facilitar la identificación de patrones y tendencias.	X		X	X	
3. Formular explicaciones, conclusiones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos en estudio y evaluar información adicional necesaria para apoyarlas o refutarlas.	X	X	X	X	X
4. Reconocer los niveles de organización de los seres vivos y la relación entre cada uno de éstos niveles.					X
5. Comprender el funcionamiento integrado de dos sistemas de órganos al servicio de una función del organismo, reconociendo los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a estos sistemas.					X
6. Comprender que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos, y que ésta circula a través de cadenas y tramas alimentarias.				X	
7. Reconocer que las mezclas pueden ser separadas e identificar algunos usos industriales de estos métodos de separación.	X				
8. Comprender que los materiales que forman parte de objetos del entorno pueden experimentar cambios aparentemente reversibles y cambios irreversibles.	X				
9. Conocer las características básicas de las fuerzas eléctricas, el funcionamiento de circuitos eléctricos simples, los métodos para cargar eléctricamente diversos objetos y las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica		X			
10. Reconocer el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno a través de algunas de sus aplicaciones y la necesidad de emplearla eficientemente, identificando las principales fuentes que permiten generarla.		X			
11. Comprender que las capas que conforman la Tierra pueden ser alteradas en su estructura y composición por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.			X		
12. Reconocer la importancia de los constituyentes del suelo para la sustentación de la vida.			X		
13. Explicar los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.			X		

#### Anexo 4: Contenidos Mínimos Obligatorios por semestre y unidad.

Contenidos Mínimos Obligatorios	Semestre 1			Semestre 2	
	Unidad MT	Unidad FM	Unidad TU	Unidad OA	Unidad EF
<b>Habilidades de pensamiento científico:</b>					
1. Formulación de preguntas relacionadas con los temas en estudio sobre las cuales se puede obtener información empírica.		X			
2. Diseño y conducción de una investigación simple, especificando los pasos de modo que pueda ser replicable y que controle riesgos de accidentes.	X	X		X	
3. Organización de series de datos y selección de formas de representación (por ejemplo, gráficos de líneas, de barras simples o múltiples, tablas de una o doble entrada) que permitan facilitar la identificación de patrones y tendencias, usando tecnologías de la información cuando corresponda.	X		X		X
4. Utilización de conceptos y conocimientos del nivel para la elaboración de conclusiones, explicaciones y predicciones de los fenómenos o problemas en estudio, y evaluación de información adicional que permita apoyar o refutar las explicaciones planteadas.	X	X	X	X	X
<b>Estructura y función de los seres vivos:</b>					
5. Establecimiento de relaciones anatómicas y funcionales simples entre los sistemas digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo, y de los sistemas óseo y muscular en el movimiento voluntario.					X
6. Identificación de los niveles de organización de los seres vivos, desde célula hasta organismo pluricelular (célula, órgano, sistema, organismo), y la relación existente entre estos niveles.					X
7. Descripción de algunos avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de los sistemas de órganos en estudio, por ejemplo: endoscopia, ecografía, rayos X, prótesis.					X
<b>Organismos, ambiente y sus interacciones:</b>					
8. Descripción de los factores que intervienen en el proceso de fotosíntesis y de sustancias producidas, basándose en evidencia experimental.				X	
9. Esquematización y descripción simple de los flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de cadenas y tramas alimentarias (desde productores hasta descomponedores), y las alteraciones que estos flujos de materia y energía pueden experimentar por factores externos, por ejemplo, la actividad humana.				X	
<b>La materia y sus transformaciones:</b>					
10. Aplicación de procedimientos de separación de mezclas de uso cotidiano: decantación, filtración, tamizado y destilación.	X				

11. Descripción de procedimientos de decantación, filtración, tamizado y destilación de los productos resultantes en casos de uso industrial, aplicados por ejemplo, a la metalurgia, las plantas de tratamiento de aguas servidas o efluentes industriales, entre otros.	X				
12. Caracterización de los cambios aparentemente reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales en relación a la posibilidad de volver al aspecto macroscópico inicial.	X				
<b>Fuerza y Movimiento:</b>					
13. Descripción del funcionamiento de circuitos eléctricos simples, desde el punto de vista de la energía y la noción de carga eléctrica, e identificación de sus componentes básicos (fuentes de poder, cables y dispositivos de consumo).		X			
14. Reconocimiento de métodos que permiten electrizar diversos objetos o dejarlos eléctricamente neutros, identificando los casos en que surgen fuerzas atractivas o repulsivas y la manera en que estas fuerzas dependen de las distancias.		X			
15. Identificación de diversas aplicaciones de la energía eléctrica, como la ampolla y otros dispositivos eléctricos de uso cotidiano, reconociendo la utilidad de esta forma de energía en el mundo moderno y la necesidad de utilizarla en forma eficiente.		X			
16. Identificación de fuentes de energía eléctrica (químicas, electromecánicas y fotoeléctricas), y de las medidas de precaución para trabajar con electricidad en forma segura.		X			
<b>Tierra y Universo:</b>					
17. Descripción de situaciones de contaminación de la atmósfera, hidrosfera y litosfera debido a actividades humanas y sus consecuencias para la vida.			X		
18. Descripción de los horizontes y características del suelo, identificando las consecuencias que produce en el ambiente la ausencia total o parcial de cada uno de ellos.			X		
19. Descripción de agentes de erosión y de cómo ellos modifican la superficie del planeta, tanto en el presente como a través el tiempo geológico.			X		

**Anexo 5: Relación entre Aprendizajes Esperados, Objetivos Fundamentales (OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO).**

<b>Aprendizajes Esperados</b>		<b>OF</b>	<b>CMO</b>
<b>Unidad 1: Materia y sus transformaciones: Métodos de separación de mezclas</b>			
1.	Describir que las mezclas de uso cotidiano pueden ser separadas por métodos físicos	<b>7</b>	<b>10-11</b>
2.	Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas utilizando diferentes métodos	<b>1-7</b>	<b>2-10-11</b>
3.	Identificar algunos usos industriales de los métodos de decantación, filtración, tamizado y destilación en la separación de mezclas	<b>3-7</b>	<b>4-10-11</b>
4.	Organizar y representar datos e información obtenidos mediante los distintos métodos de separación de mezclas, identificando patrones y tendencias.	<b>2-7</b>	<b>3-10-11</b>
5.	Distinguir cambios aparentemente reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales.	<b>1-3-8</b>	<b>1-4-12</b>

<b>Aprendizajes Esperados</b>		<b>OF</b>	<b>CMO</b>
<b>Unidad 2: Fuerza y movimiento: Energía eléctrica</b>			
1.	Describir las características básicas de las fuerzas eléctricas, y los métodos para cargar eléctricamente diversos objetos.	<b>1-9</b>	<b>2-14</b>
2.	Planear y conducir investigaciones simples sobre la construcción de circuitos eléctricos simples y describen su funcionamiento	<b>1-3-9</b>	<b>2-4-13</b>
3.	Identificar las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica.	<b>9</b>	<b>16</b>
4.	Explicar el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno a través de algunas de sus aplicaciones.	<b>3-10</b>	<b>4-15</b>
5.	Identificar las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica: químicas, electromecánicas y fotoeléctricas.	<b>10</b>	<b>16</b>

<b>Aprendizajes Esperados</b>		<b>OF</b>	<b>CMO</b>
<b>Unidad 3: Tierra y universo: Superficie del planeta</b>			
1.	Explicar que las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrosfera y litosfera) pueden ser alteradas por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.	<b>11</b>	<b>17</b>
2.	Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida.	<b>3-12</b>	<b>4-18</b>
3.	Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra, identificando posibles patrones y tendencias presentadas.	<b>2-11-12-13</b>	<b>3-17-18-19</b>
4.	Explicar los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.	<b>3-13</b>	<b>4-19</b>
5.	Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra usando los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas.	<b>3-11-12-13</b>	<b>4-17-18-19</b>

<b>Aprendizajes Esperados</b>		<b>OF</b>	<b>CMO</b>
<b>Unidad 4: Estructura y función de los seres vivos: Sistemas corporales integrados</b>			
1.	Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración.	<b>3-4</b>	<b>4-6</b>
2.	Describir la relación funcional entre el sistema digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo.	<b>2-3-5</b>	<b>3-4-5</b>
3.	Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas autocuidado.	<b>2-5</b>	<b>3-5</b>
4.	Comunicar información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio.	<b>3-5</b>	<b>4-7</b>
5.	Formular predicciones, explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.	<b>3-9-10</b>	<b>4-13-14-15-16</b>

<b>Aprendizajes Esperados</b>		<b>OF</b>	<b>CMO</b>
<b>Unidad 5: Organismos, ambiente y sus interacciones Flujos de materia y energía en ecosistema</b>			
1.	Explicar que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos a través del proceso de Fotosíntesis.	<b>1-3-6</b>	<b>2-4-8</b>
2.	Describir que la materia y la energía circulan a través de cadenas y tramas tróficas.	<b>6</b>	<b>9</b>
3.	Describir factores que pueden alterar las cadenas y tramas tróficas y predecir consecuencias sobre el ambiente.	<b>3-6</b>	<b>4-9</b>
4.	Formular predicciones explicaciones y conclusiones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.	<b>3-6</b>	<b>4-8-9</b>

