Programa de Estudio

CIENCIAS NATURALES

6° AÑO BÁSICO

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
UNIDAD DE CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN
JUNIO 2011

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
Nociones básicas	6
Aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes	6
Objetivos Fundamentales Transversales	8
Mapas de Progreso	9
Consideraciones generales para implementar el programa	11
Orientaciones para planificar	13
Orientaciones para evaluar	16
CIENCIAS NATURALES	19
Propósitos Habilidades Orientaciones didácticas Orientaciones de evaluación	
Visión global del año	24
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
Material de apoyo sugerido	65
Anexos:	
Anexo 1: Uso flexible de otros instrumentos curriculares	69
Anexo 2: Ejemplo de Calendarización Anual	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 es una propuesta para lograr los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios

El programa de estudio ofrece una propuesta para organizar y orientar el trabajo pedagógico del año escolar. Esta propuesta pretende promover el logro de los Objetivos Fundamentales (OF) y el desarrollo de los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) que define el Marco Curricular[1].

La ley dispone 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 los CMO del Marco Curricular, lo que se expresa a través de los *Aprendizajes Esperados*[2]
- una organización temporal de estos aprendizajes en semestres y unidades
- una propuesta de actividades de aprendizaje y de evaluación, a modo de sugerencia.

Además, se presenta un conjunto de elementos para orientar el trabajo pedagógico que se realiza a partir del programa y para promover el logro de los objetivos que este propone.

Todos los elementos del programa incluyen:

- *Nociones básicas*. Esta sección presenta conceptos fundamentales que están en la base del Marco Curricular y, a la vez, ofrece una visión general acerca de 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 a él
- *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 importantes para implementar el programa en el sector
- *Visión global del año*. Presenta todos los Aprendizajes Esperados que se debe desarrollar durante el año, organizados de acuerdo a unidades
- *Unidades*. Junto con especificar los Aprendizajes Esperados propios de la unidad, incluyen indicadores de evaluación y sugerencias de actividades que apoyan y orientan el trabajo destinado a promover estos aprendizajes[3]
- *Instrumentos y ejemplos de evaluación*. Ilustran formas de apreciar el logro de los Aprendizajes Esperados y presentan diversas estrategias que pueden usarse para este fin
- *Material de apoyo sugerido*. Se trata de recursos bibliográficos y electrónicos que pueden emplearse para promover los aprendizajes del sector; se distingue entre los que sirven al docente y los destinados a los estudiantes

[1] Decretos supremos 254 y 256 de 2009
[2] En algunos casos, estos aprendizajes están formulados en los mismos términos que algunos de los OF del Marco Curricular. Esto ocurre cuando esos OF se pueden desarrollar íntegramente en una misma unidad de tiempo, sin que sea necesario su desglose en definiciones más específicas.
[3] *Relaciones interdisciplinarias*. Se simbolizan con ® las actividades que relacionan dos o más sectores.

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 tales efectos, esos aprendizajes involucran tanto los conocimientos propios de la disciplina como las 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 orientarlos hacia el logro de competencias, entendidas como la movilización de dichos elementos para realizar de manera efectiva una acción determinada.

…y que se desarrollan de manera integrada

Se trata una noción de aprendizaje de acuerdo con la cual los conocimientos, las habilidades y las actitudes se desarrollan de manera integrada y, a la vez, se enriquecen y potencian de forma recíproca.

Deben promoverse de manera sistemática

Las habilidades, los conocimientos y las actitudes no se adquieren espontáneamente al estudiar las disciplinas. Requieren promoverse 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 solo el saber, sino también el saber hacer. Por otra parte, la continua expansión y la creciente complejidad del conocimiento demandan cada vez más capacidades de pensamiento que permitan, entre otros aspectos, usar la información de manera apropiada y rigurosa, examinar críticamente las diversas fuentes de información disponibles y adquirir y generar nuevos conocimientos.

Esta situación hace relevante la promoción de diversas habilidades; entre ellas, ubicarse en el tiempo, resumir la información, desarrollar una investigación, comparar y evaluar la confiabilidad de las fuentes de información y realizar interpretaciones.

Se deben desarrollar de manera integrada, porque…

Permiten poner en juego los conocimientos

…sin esas habilidades, los conocimientos y conceptos que puedan adquirir los alumnos resultan elementos inertes; es decir, elementos que no pueden poner en juego para comprender y enfrentar las diversas situaciones a las que se ven expuestos.

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 que les toca enfrentar. Les permiten relacionarse con el entorno, utilizando nociones complejas y profundas que complementan, de manera crucial, el saber que han obtenido por medio del sentido común y la experiencia cotidiana. Además, estos conceptos son fundamentales para que los alumnos construyan nuevos aprendizajes.

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

Se deben desarrollar de manera integrada, porque…

Son una base para el desarrollo de habilidades

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

Actitudes

Son importantes, porque…

Están involucradas en los propósitos formativos de la educación

…los aprendizajes no involucran únicamente la dimensión cognitiva. Siempre están asociados con las actitudes y disposiciones de los alumnos. Entre los propósitos establecidos para la educación, se contempla el desarrollo en los ámbitos personal, social, ético y ciudadano. Ellos incluyen aspectos de carácter afectivo y, a la vez, ciertas disposiciones.

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

Se deben enseñar de manera integrada, porque…

Son enriquecidas por los conocimientos y las habilidades

…en muchos casos requieren de los conocimientos y las habilidades para su desarrollo. Esos conocimientos y habilidades entregan herramientas para elaborar juicios informados, analizar críticamente diversas circunstancias y contrastar criterios y decisiones, entre otros aspectos involucrados en este proceso.

Orientan la forma de usar los conocimientos y las habilidades

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

2. Objetivos Fundamentales Transversales (OFT)

Son propósitos generales definidos en el currículum…

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

…que deben promoverse en toda la experiencia escolar

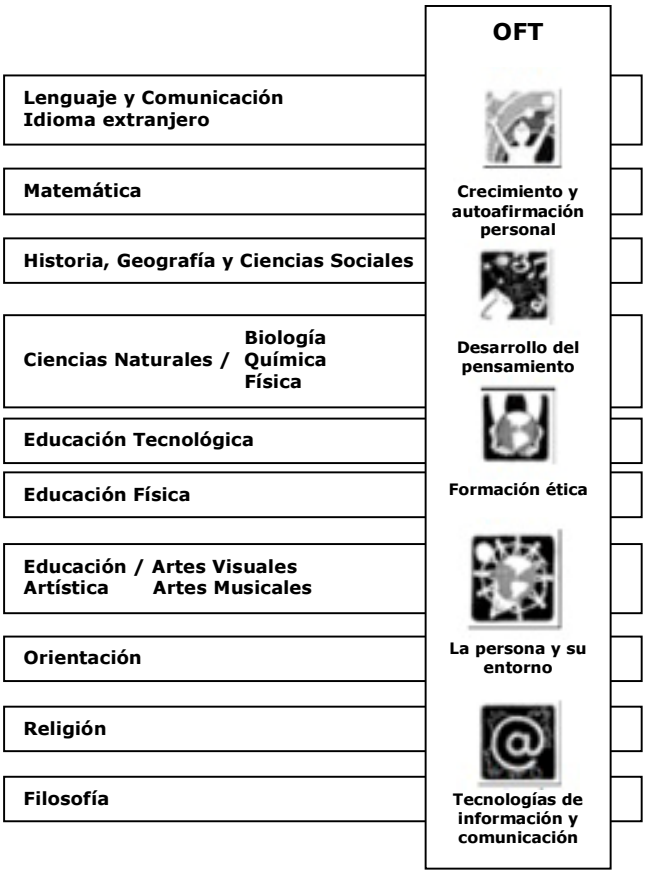
Los OFT no se logran a través de un sector de aprendizaje en particular; conseguirlos depende del conjunto del currículum. Deben promoverse a través de las diversas disciplinas y en las distintas dimensiones del quehacer educativo (por ejemplo, por medio del proyecto educativo institucional, la práctica docente, el clima organizacional, la disciplina o las ceremonias escolares).

Integran conocimientos, habilidades y actitudes

No se trata de objetivos que incluyan únicamente actitudes y valores. Supone integrar esos aspectos 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 se organizaron bajo un esquema común para la Educación Básica y la Educación Media. De acuerdo con este esquema, los Objetivos Fundamentales Transversales se agrupan en cinco ámbitos: crecimiento y autoafirmación personal, desarrollo del pensamiento, formación ética, la persona y su entorno y tecnologías de la información y la comunicación.



3. Mapas de Progreso

Describen sintéticamente cómo progresa el aprendizaje…

Son descripciones generales que señalan cómo progresan habitualmente 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 la progresión del aprendizaje en los doce años de escolaridad[4].

…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 estudio. El avance que describen expresa de manera más gruesa y sintética los aprendizajes que esos dos instrumentos establecen y, por lo tanto, se inscribe dentro de lo que se plantea en ellos. Su particularidad consiste en que entregan una visión de conjunto sobre la progresión esperada en todo el sector de aprendizaje.

¿Qué utilidad tienen los Mapas de Progreso para el trabajo de los docentes?

Sirven de apoyo para planificar y evaluar…

Pueden ser un apoyo importante para definir objetivos adecuados y para evaluar (ver las Orientaciones para Planificar y las Orientaciones para Evaluar que se presentan en el programa).

…y para atender la diversidad al interior del curso

Además, son un referente útil para atender a la diversidad de estudiantes dentro del aula:

- permiten más que simplemente constatar que existen distintos niveles de aprendizaje dentro de un mismo curso. Si se usan para analizar los desempeños de los estudiantes. ayudan a caracterizar e identificar con mayor precisión en qué consisten esas diferencias
- la progresión que describen permite reconocer cómo orientar los aprendizajes de los distintos grupos del mismo curso; es decir, de aquellos que no han conseguido el nivel esperado y de aquellos que ya lo alcanzaron o lo superaron
- expresan el progreso del aprendizaje en un área clave del sector, de manera sintética y alineada con el Marco Curricular

[4] Los Mapas de Progreso describen en 7 niveles el crecimiento habitual 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 1 corresponde al logro que se espera para la mayoría de los niños y niñas al término de 2° básico; el Nivel 2 corresponde al término de 4° 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 4° medio que describe el Nivel 6 en cada mapa.

Relación entre Mapa 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 6º 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 debe 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

Entrega una visión sintética del progreso del aprendizaje en un área clave del sector, y 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 y 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…

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 promoverse en los distintos sectores de aprendizaje

Los docentes deben promover el ejercicio de la comunicación oral, 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 distintos 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:

Estas habilidades se pueden promover de diversas formas

Lectura:

- la lectura de distintos tipos de textos relevantes para el sector (textos informativos propios del sector, textos periodísticos y 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 el dominio de nuevos conceptos y palabras

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

- el uso del lenguaje con niveles crecientes de precisión, incorporando los conceptos propios del sector
- el planteamiento de preguntas para expresar dudas e 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 con un tema en particular, compartir puntos de vista y lograr acuerdos

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

Debe impulsarse e uso de las TICs 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 que se realiza 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 utilización de 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 ellas 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) y 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, 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 tomarse en consideración

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

Esa diversidad conlleva desafíos que los profesores tienen que contemplar. Entre ellos, 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 con el contexto y la realidad de los estudiantes
- intentar que todos los alumnos 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 al constatar que hay que reconocer los requerimientos didácticos personales de los alumnos, para que todos alcancen altas expectativas. Se aspira 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

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

Esto demanda conocer qué saben y, sobre esa base, definir con flexibilidad 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 distintas maneras a los alumnos y dar tareas con múltiples opciones
- promover la confianza de los alumnos en sí mismos
- promover un trabajo sistemático por parte de los estudiantes y ejercitación abundante

4. 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 lograr los aprendizajes que se debe 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 la 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 los 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 y 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 ellos y desarrollarse a partir de una visión clara de lo que los alumnos deben aprender. Para alcanzar este objetivo, se recomienda elaborar la planificación en los siguientes términos:

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

- comenzar 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 que puedan tener. Esto implica reconocer qué desempeños de los estudiantes demuestran el logro de los aprendizajes. Se deben 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, sobre esa base, decidir las evaluaciones, las estrategias de enseñanza y la distribución temporal

- a partir de las respuestas a esas preguntas, decidir las evaluaciones a realizar y las estrategias de enseñanza. Específicamente, se requiere identificar qué tarea de evaluación es más pertinente para observar el desempeño esperado y qué modalidades de enseñanza facilitarán alcanzar este desempeño. De acuerdo a este proceso, se debe definir las evaluaciones formativas y sumativas, las actividades de enseñanza y las instancias de retroalimentación

Los docentes pueden complementar los programas con los Mapas de Progreso, que entregan elementos útiles para reconocer el tipo de desempeño asociado a los aprendizajes.

Se sugiere que la forma de plantear la planificación arriba propuesta se use 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 tiene que:

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

- alcanzar 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. 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 los requerimientos a considerar para cada unidad
- sobre la base de esta visión, asignar los tiempos a destinar a cada unidad. Para que esta distribución resulte lo más realista posible, se recomienda:
  - listar días del año y horas de clase por semana para estimar el tiempo disponible
  - elaborar una calendarización tentativa de los Aprendizajes Esperados para el año completo, considerando los feriados, los días de prueba y de repaso, y la realización de evaluaciones formativas y retroalimentación[5]
  - hacer una planificación gruesa de las actividades a partir de la calendarización
  - ajustar permanentemente la calendarización o las actividades planificadas

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

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

La planificación de la unidad debiera seguir los siguientes pasos:

- 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
- idear una herramienta de diagnóstico de comienzos de la unidad
- calendarizar los Aprendizajes Esperados por semana
- establecer las actividades de enseñanza que se desarrollarán
- generar un sistema de seguimiento de los Aprendizajes Esperados, especificando los tiempos y las herramientas para realizar evaluaciones formativas y retroalimentación
- ajustar el plan continuamente ante los requerimientos de los estudiantes

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

La planificación de clase: es imprescindible que cada clase sea diseñada considerando que todas sus partes estén alineadas con los Aprendizajes Esperados que se busca promover y con la evaluación que se utilizará.

Adicionalmente, se recomienda que cada clase sea diseñada distinguiendo su inicio, desarrollo y cierre y especificando claramente qué elementos se considerarán en cada una de estas partes. Se requiere 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

[5] En el Anexo 2 se presenta un ejemplo de calendarización anual.

interés de los estudiantes y que visualicen cómo se relaciona lo que aprenderán 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: este momento puede ser breve (5 a 10 minutos), pero es central. En él se debe procurar que los estudiantes se formen una visión acerca de qué aprendieron y cuál es la utilidad de las estrategias y experiencias desarrolladas para promover su aprendizaje.

5. Orientaciones para evaluar

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

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

- ser un recurso para medir progreso en el logro de los aprendizajes
- proporcionar información que permita conocer fortalezas y debilidades de los alumnos 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

- informar a los alumnos sobre los aprendizajes que se evaluarán. Esto facilita que puedan orientar su actividad hacia conseguir los aprendizajes que deben lograr

Identificar logros y debilidades

- elaborar juicios sobre el grado en que se logran los aprendizajes que se busca alcanzar, fundados en el análisis de los desempeños de los estudiantes. Las evaluaciones entregan información para conocer sus fortalezas y debilidades. El análisis de esta información permite tomar decisiones para mejorar resultados alcanzados

Ofrecer retroalimentación

- 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. También da la posibilidad de desarrollar procesos metacognitivos y reflexivos destinados a favorecer sus propios aprendizajes; a su vez, esto facilita involucrarse y comprometerse con ellos.

¿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 y los ubican en un continuo de progreso.

Los mapas apoyan diversos aspectos del proceso de evaluación

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

- reconocer aquellos aspectos y dimensiones esenciales de evaluar
- aclarar 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, la progresión o el 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

¿Cómo diseñar la evaluación?

Partir estableciendo los Aprendizajes Esperados a evaluar…

La evaluación debe diseñarse a partir de los Aprendizajes Esperados, con el objeto de observar en qué grado se alcanzan. Para lograrlo, se recomienda diseñar la evaluación junto a la planificación y considerar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los Aprendizajes Esperados del programa que abarcará la evaluación?
  Si debe priorizar, considere aquellos aprendizajes que serán duraderos y prerrequisitos para desarrollar otros aprendizajes. Para esto, los Mapas de Progreso pueden ser de especial utilidad

- ¿Qué evidencia necesitarían exhibir sus estudiantes para demostrar que dominan los Aprendizajes Esperados?
  Se recomienda utilizar como apoyo los Indicadores de Evaluación 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 (pruebas escritas, guías de trabajo, informes, ensayos, entrevistas, debates, mapas conceptuales, informes de laboratorio e investigaciones, entre otros).

En lo posible, se deben presentar situaciones que pueden resolverse de distintas maneras y con diferente grado de complejidad, para que los diversos estudiantes puedan solucionarlas y muestren sus distintos niveles y estilos de aprendizaje.

- ¿Qué preguntas incluirá en la evaluación?
  Se deben formular preguntas rigurosas y alineadas con los Aprendizajes Esperados, 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 con distintas estrategias. Por ejemplo:

  - comparar las respuestas de sus estudiantes con las mejores respuestas de otros alumnos de edad similar. Se pueden usar 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[6] que indiquen los resultados explícitos para un desempeño específico y muestren los diferentes niveles de calidad para dicho desempeño

[6] Rúbrica: tabla o pauta para evaluar

Ciencias Naturales

1. Propósitos

Este sector pretende que los estudiantes entiendan el mundo natural y tecnológico, y 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 su curiosidad y el deseo de aprender, asimismo, 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. Esa comprensión y ese conocimiento se construyen en las disciplinas científicas a través de un proceso sistemático**,** que consiste en desarrollar y evaluar explicaciones de los fenómenos mediante evidencias obtenidas de la observación, de pruebas experimentales y de la aplicación de modelos teóricos.
Una buena educación científica desarrolla en forma integral, consecuentemente con esta visión en los estudiantes, un *espíritu de indagación* que los lleva a interrogarse sobre los fenómenos que los rodean. También promueve que aprendan a construir el conocimiento científico, que comprendan que dicho conocimiento se acumula y que adquieran las actitudes y los valores propios del quehacer científico.

Los objetivos del sector de Ciencias Naturales 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; asimismo el vocabulario, las terminologías, las convenciones y los instrumentos científicos de uso más general

2. comprensión de los procesos involucrados en la generación y el cambio del conocimiento científico, entre ellos, formular preguntas o hipótesis creativas para investigar a partir de la observación, buscar la manera de encontrar respuestas a partir de evidencias que surgen de la experimentación, y evaluar de forma crítica las evidencias y los métodos de trabajo científicos

3. habilidades propias de las actividades científicas, como:

    - usar flexible y eficazmente una variedad de métodos y técnicas para desarrollar y probar ideas y explicaciones, y para resolver problemas
    - planificar y llevar a cabo actividades prácticas y de investigación, tanto de manera individual como grupal
    - usar y evaluar críticamente las evidencias
    - obtener, registrar y analizar datos y resultados para aportar pruebas a las explicaciones científicas
    - evaluar las pruebas científicas y los métodos de trabajo
    - comunicar la información y contribuir a las presentaciones y discusiones sobre cuestiones científicas

4. actitudes promovidas por el quehacer científico, tales como la honestidad, el rigor, la perseverancia, la objetividad, la responsabilidad, la amplitud de mente, la curiosidad, el trabajo en equipo, 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, para poder tomar decisiones informadas.

En suma, se trata de una formación moderna en ciencias que implica entender los conceptos fundamentales de las disciplinas científicas y apropiarse de los procesos, las habilidades y las actitudes características del quehacer científico; ello permitirá al estudiante comprender el mundo natural y tecnológico. También podrá obtener ciertos modos de pensar y de hacer, para 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, medioambiente y otros que conllevan implicancias éticas y sociales.

2. Habilidades

En estos Programas de Estudio, las habilidades de pensamiento científico se desarrollan para cada nivel en forma diferenciada para que focalice la atención del docente en enseñarlas explícitamente. Se recomienda adoptar una modalidad flexible, enfocando una o dos habilidades cada vez, y enfatizar tanto el logro de ellas como los conceptos o contenidos que se quiere cubrir. No obstante en los primeros niveles se debe planificar y desarrollar en ocasiones una investigación o experimentación en forma completa, siguiendo los pasos del método científico. No hay una secuencia o prioridad establecida entre las habilidades o procesos mencionados, sino una interacción compleja y flexible. Por ejemplo, la observación puede conducir a formular hipótesis y que luego se verifican con un experimento, pero también puede ocurrir el proceso inverso.

En el siguiente cuadro de síntesis sobre los Mapas de Progreso y el ajuste curricular, se explican las habilidades de pensamiento científico que el profesor debe desarrollar en sus estudiantes en cada nivel. Se pueden usar para:

- focalizar en un nivel y diseñar actividades y evaluaciones que enfaticen dichas habilidades
- situarse en el nivel y observar las habilidades que se pretendió conseguir durante 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 utilizar 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 y 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 explorar 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 que pueden utilizar una amplia gama de procesos de razonamiento desde muy pequeños. Desde esta perspectiva, se busca que los estudiantes desarrollen tempranamente, pero de manera gradual, habilidades de pensamiento científico, de razonamiento y de procedimiento, gracias a una práctica pedagógica diversa, activa y deliberativa. Ello exige que los estudiantes se enfrenten, desde los niveles iniciales, a preguntas que les permitan experimentar y buscar respuestas y pruebas para explicarse lo que observan.

Conocimientos previos y erróneos

Los estudiantes ya poseen un conocimiento del mundo natural que los rodea. Sus ideas previas y los preconceptos son fundamentales para comenzar a construir y adquirir nuevos conocimientos científicos. Es importante que el docente las conozca y a partir de ellos, construya y dé sentido al conocimiento que presentará. Debe considerar que el entendimiento espontáneo del mundo que poseen los estudiantes contradice a veces las explicaciones científicas; por ejemplo, los niños ven el sol y creen que se levanta y se pone. Los alumnos pueden tener un conocimiento moldeado por conceptos científicos que alguna vez se dieron por válidos, pero que han cambiado. En algunas ocasiones, lo que traen en sus mentes plantea obstáculos para aprender ciencia. Por eso, se recomienda a los profesores asumir una pedagogía que permita cambiar o enriquecer ideas en caso de error. Conviene iniciar cada unidad pedagógica con un espacio para verificar los conocimientos espontáneos y los errores conceptuales de los estudiantes en relación con los Aprendizajes Esperados del programa y monitorear después si el nuevo conocimiento reemplaza o enriquece el antiguo.

Conocimiento de la investigación científica

La enseñanza de la ciencia, como indagación, considera todas las actividades y los procesos que aplican los científicos y los alumnos para comprender el mundo. No se limita solo a presentar los resultados de investigaciones y descubrimientos científicos; debe mostrar el proceso que desarrollaron los científicos para llegar a esos resultados. Se debe a los estudiantes dar oportunidades para comprender cabalmente que se trata de un proceso dinámico, que el conocimiento se construye por etapas, a veces muy pequeñas, y con el esfuerzo y la colaboración de muchos. Por su naturaleza el saber se construye, está sujeto a cambios.

Rol del docente

El docente tiene un rol ineludible en desarrollar el interés y promover la curiosidad del alumno por la ciencia. Para lograrlo, debe generar un clima de construcción y reconstrucción del conocimiento establecido y usar como ancla las teorías implícitas y el principio de cambio que caracteriza al conocimiento científico. Debe además, asegurarse de que los estudiantes emprendan los conceptos fundamentales y ayudarlos a comprender el método de investigación.

A menudo se cree, erróneamente, que la pedagogía basada en la indagación promueve que los estudiantes descubran por sí mismos todos los conceptos. Eso puede ser adecuado para conceptos sencillos, pero podría tomar mucho tiempo respecto de ideas más complejas. Puede ser más eficiente que el profesor presente y explique dichos conceptos, para que los estudiantes destinen más tiempo a aplicarlos en situaciones-problema y a desarrollar de la indagación.

Los docentes deben estimular a los estudiantes a preguntarse sobre lo que les rodea, planificar situaciones de aprendizaje por medio de preguntas desafiantes y aprovechar los problemas reales de la vida cotidiana.

Algunas estrategias de aula que ofrecen a los estudiantes experiencias significativas de aprendizaje y que permiten cultivar su interés y su 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 científico
- observación de imágenes, videos y películas, entre otros.
- trabajo en terreno con informe de observaciones
- recolectar y estudiar seres vivos o elementos sin vida
- formar colecciones
- estudiar seres vivos, registrando comportamientos
- estudiar vidas de científicos
- desarrollar mapas conceptuales
- aprender con juegos o simulaciones
- utilizar centros de aprendizaje con actividades variadas
- construir modelos
- elaborar proyectos
- cultivar o criar seres vivos
- usar programas de manejo de datos, simuladores, animaciones científicas y otros.

4. Orientaciones de evaluación

De acuerdo a los propósitos formativos del sector, en ciencias se evalúan conocimientos científicos fundamentales, procesos o habilidades de pensamiento científico y actitudes (como usar todos estos aprendizajes para resolver problemas cotidianos e involucrarse en debates actuales acerca de aplicaciones científicas y tecnológicas en la sociedad). Se promueve conocimientos aplicados a distintos contextos de interés personal y social, y no en el vacío. Se persigue calificar los Aprendizajes Esperados del programa a través de tareas o contextos que permitan a los estudiantes demostrar todo lo que saben y lo que son capaces de hacer.

Diversidad de instrumentos y contextos de evaluación

Mientras mayor es la diversidad de los instrumentos a aplicar, la información que se obtiene es más aplica y mejor; así, el profesor puede acercarse cada vez más a los verdaderos aprendizajes que han adquirido los alumnos. Asimismo, se podrá retroalimentar mejor a los estudiantes respecto de sus logros, mientras más amplia sea la base de evidencias de sus desempeños. Para evaluar integralmente en el sector, se recomienda usar herramientas como diarios o bitácoras de ciencia, portafolios de noticias científicas y temas de interés, informes de laboratorio, pautas de valoración de actitudes científicas, pruebas escritas de diferente tipo (con preguntas de respuestas cerradas y abiertas), presentaciones orales sobre un trabajo o una actividad experimental, investigaciones bibliográficas y mapas conceptuales, entre otros. Las pautas que explican a los estudiantes con qué criterios se evalúan sus desempeños, constituyen también un importante instrumento.

VISIÓN GLOBAL DEL AÑO

Aprendizajes Esperados por Semestre y Unidad: cuadro sinóptico

Semestre 1		
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
1. Describir cómo las mezclas de uso cotidiano pueden separarse con métodos físicos 2. Diseñar y ejecutar protocolos para separar mezclas, utilizando diferentes métodos 3. Identificar algunos usos industriales de los métodos de decantación, filtración, tamizado y destilación en la separación de mezclas 4. Organizar y representar datos e información obtenidos mediante los distintos métodos de separación de mezclas, identificando patrones y tendencias 5. Distinguir cambios aparentemente reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales	1. Describir las características básicas de la fuerza eléctrica 2. Planear y conducir investigaciones simples sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico 3. Identificar las medidas de seguridad que se debe adoptar al trabajar con corriente eléctrica 4. Explicar el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno, a través de algunas de sus aplicaciones 5. Identificar las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica: químicas, electromecánicas y fotoeléctricas	1. Explicar que las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) y que esas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida 2. Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida 3. Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra e identifican posibles patrones y tendencias 4. Explicar los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra 5. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas relacionados con la alteración de las capas de la Tierra, usar los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas
20 horas pedagógicas estimadas	30 horas pedagógicas estimadas	30 horas pedagógicas estimadas

Semestre 2	
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 el ecosistema
1. Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración 2. Describir la relación funcional entre los sistemas digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo 3. Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas de autocuidado 4. Comunicar información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas que se han utilizado en el diagnóstico y el tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio 5. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados	1. Explicar que, en los ecosistemas, plantas, algas y microorganismos aportan la materia y la energía necesarias para la subsistencia de los seres vivos a través del proceso de fotosíntesis 2. Describir que la materia y la energía fluyen a través de cadenas y tramas tróficas 3. Describir factores que pueden alterar las cadenas y las tramas tróficas, y predecir consecuencias sobre el ambiente 4. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema
40 horas pedagógicas estimadas	35 horas pedagógicas 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, se exponen también por separado para darles mayor visibilidad y para que los docentes los reconozcan. Se sugiere incorporar estas habilidades en las actividades que elaboren para desarrollar los Aprendizajes Esperados de las unidades en el programa.

APRENDIZAJES ESPERADOS E INDICADORES

Aprendizajes Esperados	Indicadores
1. Formular una pregunta comprobable, planear y conducir una investigación simple y especificar los pasos a seguir	• Formulan interrogantes sobre fenómenos o problemas del entorno • Diseñan las etapas que requiere una investigación respecto de una interrogante científica • Aplican las etapas diseñadas para una investigación simple acerca de una interrogante científica • Fundamentan la comprobación de interrogantes científicas planteadas
2. Organizar y representar series de datos en diferentes formas, para facilitar la identificación de patrones y tendencias	• Seleccionan distintas formas de representar la información obtenida de los fenómenos en estudio • Tabulan esa información en estudio • Elaboran diagramas o gráficos que muestren patrones y tendencias
3. Formular conclusiones, explicaciones y predicciones sobre los fenómenos o problemas planteados, usar los conceptos en estudio e identificar información adicional necesaria para apoyarlas	• Fundamentan predicciones sobre los fenómenos o problemas en estudio y utilizan conceptos científicos apropiados • Explican los fenómenos o problemas que se plantean con lenguaje y conceptos científicos adecuados • Extraen conclusiones sobre las variables que intervienen en los fenómenos o problemas planteados • Presentan información adicional necesaria para argumentar sobre el estudio de los fenómenos y problemas planteados

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 que se usan en procesos industriales importantes para la población. El énfasis debe situarse en caracterizar cada una de las mezclas para su posterior separación, y en estudiar estos métodos desde su empleo en procesos industriales. Se pretende que los estudiantes comprendan los cambios aparentemente reversibles e irreversibles que pueden sufrir los materiales. Se plantea que los elementos presentes en una mezcla se pueden separar a través de medios físicos; ello sirve de ejemplo respecto de cambios reversibles que puede sufrir la materia. En esta unidad se desarrollan habilidades del pensamiento científico relacionadas con el diseño y la ejecución de protocolos para separar mezclas, por medio de diferentes métodos. Asimismo, se espera que los alumnos puedan organizar y representar una serie de datos sobre la separación de mezclas según el método de separación, y que identifiquen patrones y tendencias.

Contenidos previos

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

Conceptos clave

Separación de mezclas, decantación, filtración, tamizado, destilación, cambios aparentemente reversibles de la materia y 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 y 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 y tamaño de partículas en el tamizado
- Cambios reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales en relación con 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 y especifican los pasos, de modo que pueda ser replicable y que controle riesgos de accidentes
- Organizar una series de datos y seleccionar diferentes formas de representación (por ejemplo, gráficos de líneas, de barras simples o múltiples, tablas de una o doble entrada) que faciliten la identificación de patrones y tendencias y usar 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
Se espera que los estudiantes sean capaces de:	*Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:*
1. Describir cómo las mezclas de uso cotidiano pueden ser separadas por métodos físicos.	• Describen algunos métodos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación).
2. Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas, utilizando diferentes métodos.	• Seleccionan un procedimiento para separar una mezcla, de acuerdo a sus características. • Definen los pasos a seguir para separar una mezcla de acuerdo al procedimiento seleccionado y las características de la mezcla. • Separan una mezcla, siguiendo los pasos definidos.
3. Identificar algunos usos industriales de los métodos de decantación, filtración, tamizado y destilación en la separación de mezclas.	• Dan ejemplos de la utilización de la decantación y filtración en procesos industriales (por ejemplo, tratamiento de aguas). • Caracterizan el uso de la destilación en procesos industriales (por ejemplo, en la obtención de combustibles o alcoholes). • Describen el uso del tamizado (por ejemplo, en la caracterización de suelos). • Explican la importancia de los procesos de separación de mezclas, aludiendo a sus usos industriales y a la satisfacción de necesidades de la población.
4. Organizar y representar datos e información obtenidos mediante los distintos métodos de separación de mezclas, identificando patrones y tendencias.	• Organizan datos de densidad de las sustancias separadas por el método de decantación. • Registran temperaturas en función del tiempo, en proceso de destilación de mezclas, ordenándolas en tablas y gráficos. • Registran tamaños promedio de partículas constituyentes de una mezcla sólida, en procesos de tamizado ordenándolas en tablas y gráficos.
5. Distinguir cambios reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales.	• Dan ejemplos de cambios reversibles e irreversibles que se presentan en diversos materiales y objetos del entorno. • Reconocen la formación de mezclas como un cambio reversible. • Explican la diferencia entre un cambio irreversible y otro reversible (tamaño, forma, peso y estado de agregación). • Justifican afirmaciones como: "En un cambio irreversible es imposible recuperar total y exactamente el estado inicial". • Formulan hipótesis acerca de la reversibilidad o irreversibilidad de cambios que experimentan algunos materiales y productos del entorno y comprobarlas.

Aprendizajes Esperados en relación con los OFT
El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento • Iniciar y terminar trabajos de investigación • Ser tenaz frente a obstáculos que se presentan en la recolección de información • Proponer ideas y llevarlas a cabo en relación a investigaciones simples de la realidad • Desarrollar las actividades de indagación de acuerdo a los procedimientos establecidos por el docente. **El interés por conocer la realidad al estudiar los fenómenos abordados en la unidad** • Buscar información complementaria a la entregada por el profesor 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 (como la potabilización de agua) y la propiedad de cambio reversible que caracteriza a las mezclas. El hecho de que se formen a partir de distintas sustancias y que en sus componentes se pueden aislar por medio de diversos métodos, puede usarse como un ejemplo de cambio físico. En este nivel se debe tratar el cambio reversible e irreversible como situaciones que el ojo humano observa o percibe (por ejemplo, el congelamiento y posterior derretimiento de agua, la oxidación de metales, la calcinación de sustancias). No se debe ahondar en los conceptos de elemento, compuesto y ecuación química, ya que eso se profundizará en 7º básico. El 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 de 5° básico "Materia y sus transformaciones: sustancias puras, mezclas e introducción a la energía". Es fundamental que el docente rescate los aprendizajes previos sobre sustancias puras y mezclas y cómo participa la energía en estos procesos. **Habilidades de pensamiento científico** En este nivel se espera que los estudiantes progresen en conducir y diseñar una investigación simple. Es importante que los alumnos planifiquen protocolos de separación de mezclas, según lo que saben de las sustancias que constituyen una mezcla. Estas habilidades se pueden desarrollar también en el diseño de protocolos para determinar si el cambio que experimenta una sustancia es reversible o irreversible. Los estudiantes deberán planificar protocolos de modo autónomo, pero el profesor deberá revisarlos y discutirlos en función de su eficacia y factibilidad. Al estudiar los métodos de separación de mezclas y los cambios reversibles e irreversibles, los estudiantes podrán formular preguntas e hipótesis que puedan 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 podrán predecir, por ejemplo, cómo se comportan los constituyentes de las mezclas a medida que se les aplica un método de separación, o si determinados cambios son reversibles o no.

Ejemplos de actividades

AE 1
Describir cómo los elementos que conforman mezclas de uso cotidiano pueden separarse con métodos físicos.

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

Observaciones al docente
Esta actividad se articula con la unidad 2 de 6° año de 6º básico del sector Lenguaje y Comunicación, pues permite trabajar las competencias comunicativas.

AE 2
Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas con diferentes métodos.

Actividades
1. Separando una mezcla
- en grupos, realizan dos mezclas en dos recipientes distintos: agua + aceite y arena + sal
- diseñan un protocolo de separación de los componentes de cada una. Pueden considerar otras sustancias que ayuden a separar mejor las mezclas
- justifican el o los métodos de separación considerados, a partir de las características de las sustancias que se mezclaron inicialmente
- comprueban empíricamente el protocolo de separación de las mezclas trabajadas
- redactan un informe que incluya el protocolo diseñado y los resultados obtenidos en la experiencia.

Observaciones al docente
Se sugiere visitar el siguiente sitio para reforzar la separación de sustancias: 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, los trabajen con ayuda de esta web y luego los comprueben experimentalmente.

AE 2
Diseñar y ejecutar protocolos para la separación de mezclas con 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 e identificar patrones y tendencias.

Actividades
1. Construyendo un tamizador.
- ® 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 agujeros más grandes hasta el que tiene los más pequeños
- describen qué cantidad de muestra de suelo retuvo cada tamiz y anotan las características de ese material
- organizan la información referente a la cantidad de suelo separado en cada tamiz

2. Frente al siguiente conocimiento de los suelos: "Las características de un suelo para ser cultivable es que tenga una buena retención de agua; eso depende del tamaño de las partículas que lo componen, 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
   - elaboran 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: plantean 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 de que con una simple experiencia como la desarrollada por los estudiantes, replican el procedimiento que se lleva a cabo para caracterizar los suelos, y destacar la importancia de efectuar esa caracterización. Es recomendable articular esta actividad con el tema "suelos" que se trabaja en la unidad "Tierra y universo: superficie del planeta".

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

Actividades
1. Cambio reversible.
   - muelen tiza, disuelven azúcar en agua y funden hielo
   - anotan las observaciones de lo que ocurre en su cuaderno y dibujan los estados inicial y final de cada una de las sustancias trabajadas
   - debaten en el curso, si el (o los) constituyentes de las diferentes sustancias son los mismos antes y después escuchan las intervenciones de cada compañero(a)
   - analizan si es posible revertir el cambio y cómo se podría hacer
   - fundamentan y explican si el cambio observado es reversible o irreversible.

2. El profesor entrega una definición de cambio reversible y de cambio irreversible y un alista de cambios (el agua al mezclarse con el azúcar, el hielo al derretirse, un papel al arrugarse, el agua al evaporarse, sacar punta a un lápiz, el alimento al digerirse, un papel al quemarse, un clavo al oxidarse). Sobre esa base:
   - 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

3. Cambio irreversible
   - formulan preguntas relacionadas con su vida cotidiana, respecto de qué tipo de cambio se producen; por ejemplo: al cocinar huevos revueltos ¿qué tipo de cambio se produce?; al oxidarse la bicicleta, ¿qué tipo de cambio se produce? o ¿al llover sobre la tierra?, entre otras
   - analizan cuáles de los cambios planteados son irreversibles y fundamentar
   - 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 durante unos 10 minutos, lo dejan enfriar y lo parten cuidadosamente; anotan las características del huevo cocido
   - responden si podrían regresar el huevo duro a su condición inicial, enfriándolo
   - analizan si el cambio que ocurrió en el interior del huevo es reversible o irreversible, según las características del huevo antes y después de la cocción
   - discuten en forma grupal para afirmar o refutar que el huevo se solidificó; es decir, sufrió un cambio de estado

4. ® discuten acerca de qué es lo que ocurre con la materia al ser sometida a un cambio irreversible e indagan por qué este tipo de cambio se lo llama irreversible.

Observaciones al docente
Las actividades de cambio reversible y cambio irreversible dan la oportunidad de articular con los OFT y los OF-CMO referidos a comunicación oral de 6° básico del sector de Lenguaje y Comunicación, referidos a fundamentar las opiniones emitidas y escuchar las de los demás.

Ejemplo de evaluación	
Aprendizajes Esperados	**Indicadores de evaluación**
Describir cómo las mezclas de uso cotidiano pueden separarse con métodos físicos	• Describen algunos métodos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación)
Diseñar y ejecutar protocolos para separar mezclas y utilizar diferentes métodos	• Seleccionan un procedimiento para separar una mezcla, de acuerdo a sus características. • Definen los pasos a seguir para separar una mezcla, de acuerdo al procedimiento seleccionado y las características de la mezcla

Actividad propuesta

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

a. se les pide suponer que forman una mezcla con todas esas sustancias

b. diseñan un protocolo para separar la mezcla resultante y fundamentan el o los métodos de separación que seleccionaron, de acuerdo a las características de cada componente de la mezcla

c. Entregan sus respuestas, siguiendo una pauta como la siguiente:

1. **Portada:** título, integrante(s) del equipo, curso y fecha de entrega

2. **Introducción**
   a) describe los tipos de mezclas que conoces y reconoce cuál se tomó para este caso
   b) describe brevemente las técnicas de separación que usarías.

3. **Desarrollo**
   c) confecciona una lista con los materiales que utilizarías
   d) describe el protocolo que seguirías para efectuar la separación y justifican el porqué de cada paso a seguir.

Criterios de evaluación (trabajo individual)

Al evaluar, considerar los siguientes criterios:

Niveles de Desempeño	**Descriptor**
Avanzado	Selecciona uno o varios métodos adecuados para separar una mezcla, distinguen cuales sirven para mezclas sólidas y para mezclas líquidas y fundamentan 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 según el procedimiento seleccionado y a las características de la mezcla.
Intermedio	Selecciona procedimientos de separación de los componentes de una mezcla y distinguen de modo general 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, habitualmente 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.

Criterios de evaluación (trabajo en equipo)

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

Aspecto 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				
Muestra 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. Se pretende que identifiquen las medidas de seguridad que se tienen que adoptar al trabajar con corriente eléctrica. Deben 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 promoverse de manera conjunta con habilidades de pensamiento científico. Hay que procurar que formulen preguntas comprobables, planifiquen y conduzcan una investigación simple, y elaboren conclusiones, explicaciones y predicciones, usando los conceptos en estudio.

Conceptos clave

Electricidad, carga eléctrica, electrización, positivo, negativo, neutro, fuerzas eléctricas atractivas y repulsivas, energía eléctrica, circuito eléctrico, fuente de energía eléctrica, conductores eléctricos y 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 preguntas relacionadas con las características y propiedades de las fuerzas eléctricas, y diseñar circuitos eléctricos
- Planear y conducir una investigación simple sobre el diseño y el funcionamiento de diversos tipos de circuitos eléctricos
- Representar datos en tablas y graficar, usando tecnologías de la información cuando corresponda e identificar patrones y tendencias
- Elaborar conclusiones y predicciones sobre 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
Se espera que los estudiantes sean capaces de:	*Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:*
1. Describir las características básicas de la fuerza eléctrica.	• Definen en sus propios términos una fuerza eléctrica, entendida como una interacción entre cuerpos cargados que puede ser atractiva o repulsiva y cuya magnitud depende de la distancia que separa a los cuerpos que interactúan • Demuestran empíricamente que hay fuerzas eléctricas entre cuerpos electrizados con diferentes métodos (por ejemplo, mediante frotación o contacto).
2. Planear y conducir investigaciones simples sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico.	• Diseñan un circuito eléctrico simple que incluye fuente de energía, cables y dispositivos de consumo, y especifican los pasos para construirlo • Construyen un circuito eléctrico simple, siguiendo los pasos definidos • Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple, de acuerdo al movimiento de cargas eléctricas y a las transformaciones de energía que ocurren en ese circuito • Verifican experimentalmente la función de los dispositivos básicos de un circuito eléctrico simple.
3. Identificar las medidas de seguridad que se debe adoptar al trabajar con corriente eléctrica.	• Nombran situaciones y conductas de riesgo en relación con el uso de electricidad; por ejemplo enchufes en mal estado (situación de riesgo), cambiar una ampolleta con las manos mojadas (conducta de riesgo) • Describen medidas básicas de seguridad al operar con circuitos eléctricos conectados a la red eléctrica domiciliaria.
4. Explicar el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno, a través de algunas de sus aplicaciones.	• Identifican diversos dispositivos de uso cotidiano que funcionan a base de energía eléctrica • Explican cómo cambiaría la vida diaria de las personas si no se contara con energía eléctrica durante un tiempo prolongado.
5. Identificar las principales fuentes que permiten generar energía eléctrica: químicas, electromecánicas y fotoeléctricas.	• Identifican dispositivos generadores de energía eléctrica de tipo químico (pilas, baterías), electromecánico (dínamos) y fotoeléctrico (celdas fotoeléctricas) • Dan ejemplos concretos de situaciones o aparatos en que se emplean fuentes generadoras químicas, electromecánicas y fotoeléctricas.

Aprendizajes Esperados en relación con los OFT
Actitud de protección del entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano • mantener limpio su espacio en el aula • desarrollar un hábito de comportamiento social que contribuye al cuidado del medioambiente: no botar desechos al suelo • tomar iniciativa en acciones concretas de cuidado del entorno natural en los distintos ámbitos en que se desenvuelve • proponer y llevar a cabo ideas para sensibilizar y/o promover el cuidado y el 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 diferenciarlo del fenómeno magnético. En esta unidad deben quedar muy claras dos ideas que hay dos tipos de cargas eléctricas que interactúan en la materia (las positivas y las negativas) y que la fuerza (de atracción o repulsión) será mayor mientras menores sean las distancias entre las cargas. Observar que los cuerpos neutros y electrizados se atraen puede resultar complejo en este nivel y, si es posible, debe soslayarse, al igual que el porqué se producen las chispas, etc. Esos fenómenos se estudiarán en cursos superiores. Es importante que los alumnos comprendan que los circuitos eléctricos que emplean pilas transforman energía química (proporcionada por la batería) en energía eléctrica; que circula por los conductores y se convierte en energía luminosa y calórica en la ampolleta. Al hacer la conexión con la vida cotidiana, debe quedar claro que la energía eléctrica que alimenta los circuitos domiciliarios que usamos a diario, no se obtiene de fuentes químicas, sino de otras formas o fuentes. El trabajo experimental debe limitarse a pilas o baterías para encender ampolletas de linterna. No se debe usar con los alumnos la energía que proporciona la red eléctrica domiciliaria. Es un riesgo innecesario. Se recomienda advertir sobre las precauciones que hay que tener con la energía eléctrica. Los efectos de los accidentes eléctricos y las estadísticas que existen respecto de ellos, pueden ser tema de una investigación en internet, que se puede presentar con medios informáticos. **Habilidades de pensamiento científico** Esta unidad es apropiada para que los estudiantes desarrollen habilidades de *diseño y planificación* de experimentos, aunque el docente se haga cargo inicialmente de las etapas que puedan resultarles difíciles a los alumnos, realizando parte de la experiencia como demostración. La unidad ofrece oportunidades para formular 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 sus componentes (más pilas, más ampolletas) y, en función de preguntas del tipo "¿qué pasaría si...?", elaborar hipótesis y predicciones comprobables, con sus correspondientes explicaciones. La unidad también les permite elaborar hipótesis sobre lo que pasará en el futuro de nuestra nación,

dado que los requerimientos de energía eléctrica son cada vez mayores.

Asimismo pueden revisar ocularmente circuitos eléctricos domiciliarios o del propio colegio y elaborar un informe que describa y justifique las situaciones de riesgo detectadas.

® Relaciones interdisciplinarias
Relacionar con la asignatura de Educación Tecnológica 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 sobre la electricidad.

Ejemplos de actividades

AE 1
Describir las características básicas de la fuerza eléctrica.

Actividades
Observando atracciones y repulsiones eléctricas.
1. Se infla un globo de cumpleaños y se marca en él una pequeña cruz con un lápiz pasta. ¿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? Intentar una explicación a este fenómeno.
3. Observar que algunos papelitos de aluminio que se han adherido al globo salen disparados y se separan de él. ¿Por qué ocurre este 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?
5. Cargar, 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. Relacionar la actividad anterior con la separación violenta de los papelitos de aluminio del globo, ¿qué se puede concluir respecto de la carga que adquirieron esos trocitos de aluminio?

Observaciones al docente
Esta actividad se presta para promover las habilidades de pensamiento científico en los estudiantes. Para ello, se puede incentivar, para cada situación que corresponda a:
- formular una predicción
- verificar o refutar sus predicciones por medio de experimentos
- 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 correspondientes.

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 ejecutarse con tiras de teflón de gasfíter en vez de globos. Al frotarlas y hacerlas interactuar entre sí y con otros objetos, esas tiras muestran 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.

Actividades
Construyendo un circuito eléctrico y analizando las fuentes de energía eléctrica.
1. pedir a los estudiantes que especulen cómo disponer una pila, cables y un interruptor para lograr encender y apagar una ampolleta
2. construyen un circuito simple y hacen 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, en la ampolleta y en 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. ® el curso elabora un listado 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 usar 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) y A. Volta**.** Presentan oralmente a sus compañeros los aportes de cada uno de ellos. Buscar información al respecto en páginas web como www.fisicanet.com.ar/biografias/biografias.php o www.educa.madrid.org/web/ies.garciamorato.madrid/Fis_Qui/biograf.htm

Observaciones al docente
El profesor puede comenzar la actividad con diversas preguntas que motiven a estudiar el tema 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 debe adoptar al trabajar con corriente eléctrica.

Actividades
Peligros frente a la energía eléctrica.
Conviene realizar esta actividad en las siguientes etapas:

1. leen un texto sobre los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano y el modo en que los cortocircuitos pueden generar incendios. Destacan las ideas centrales de cada párrafo y las registran para compartir con un compañero
2. ubican los dispositivos que conforman el circuito eléctrico de la red eléctrica en la escuela, en sus casas y en la calle y la función que desempeñan
3. 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, tomacorrientes recargados, enchufes machos defectuosos, manipulación de artefactos con las manos mojadas, intento de reparar un aparato eléctrico enchufado, etc.
4. investigan sobre los accidentes eléctricos más comunes en los domicilios, que provocan desde quemaduras simples hasta la muerte. Realizan un trabajo escrito con introducción, desarrollo y conclusiones, que incluya ilustraciones y datos estadísticos respecto del número y la gravedad de estos accidentes eléctricos en nuestro país y en el mundo. Identifican tendencias, considerando que los requerimientos de energía eléctrica son cada vez mayores
5. mencionan el cuidado que se deben tener si caen en la calle cables eléctricos energizados, debido a accidentes automovilísticos o sismos
6. diseñan una página web destinada a evitar accidentes eléctricos domiciliarios.

Observaciones al docente
Se sugiere visitar los siguientes enlaces web:
- www.paritarios.cl/especial_electricidad_hogar.htm
- http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_el%C3%A9ctrico

Ejemplo de evaluación	
Aprendizajes Esperados	**Indicadores de Evaluación**
Planear y conducir investigaciones simples sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico.	• Diseñan un circuito eléctrico simple, considerando fuente de energía, cables y dispositivos de consumo, y especificando los pasos para construirlo. • Construyen un circuito eléctrico simple siguiendo los pasos definidos. • 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.

Actividad propuesta

El docente les solicita a los estudiantes construir circuitos simples, usando pilas, ampolletas e interruptores. Una vez construido, se les solicita:

- realizar un diagrama o esquema que lo represente
- las instrucciones que posibilitan su reconstrucción
- la elaboración de un cuestionario, con preguntas y respuestas acerca del correspondiente circuito y su funcionamiento.

Criterios de Evaluación

Al evaluar, considerar los siguientes criterios:

Nivel avanzado:	El circuito construido funciona correctamente; el esquema lo representa adecuadamente con la simbología adecuada. Las preguntas del cuestionario son variadas, pertinentes y las respuestas están correctas.
Nivel intermedio:	El circuito construido funciona con dificultades; el esquema lo representa adecuadamente, pero la simbología usada no es adecuada. Las preguntas del cuestionario son pertinentes, pero las respuestas están siempre correctas.
Nivel básico:	El circuito existe, pero no funciona. El esquema no representa adecuadamente y la simbología usada no es adecuada. Ni las preguntas del cuestionario ni las respuestas son pertinentes.

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 que los alumnos estudien la formación de los suelos y los clasifiquen de acuerdo a sus características; que comprendan las relaciones de interdependencia entre los seres vivos y el suelo, y que reconozcan las consecuencias que puede tener para el ambiente la ausencia total o parcial de alguno de sus horizontes. Se espera que los estudiantes expliquen los cambios que provoca la erosión en la superficie de la Tierra a través del tiempo geológico y que describen los mecanismos que la producen. La unidad propone que desarrollen habilidades de pensamiento científico, tales como formular conclusiones, explicaciones y predicciones usando los conceptos en estudio, e identifiquen la información adicional necesaria para apoyarlas.

Conceptos clave
Atmósfera, hidrósfera, litósfera, contaminación de suelo, horizontes del suelo, erosión y tiempo geológico.

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

Conocimientos
- Contaminación de la atmósfera, la hidrósfera y litósfera debido a actividades humanas y sus consecuencias para la vida
- Clasificación de los suelos
- 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 preguntas comprobables
- Planear y conducir una investigación simple
- Organizar y representar series de datos de distintas maneras
- 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.

Aprendizajes Esperados	Sugerencias de Indicadores de Evaluación
Se espera que los estudiantes sean capaces de:	*Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:*
1. Explicar que la acción humana puede alterar las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) y que esas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.	• Describen y ubican las diferentes capas que conforman la Tierra • Dan ejemplos de alteraciones en la atmósfera, las aguas y los suelos, producidas por la contaminación humana • Identifican las consecuencias de la contaminación sobre la flora, la fauna y el propio ser humano • Señalan ejemplos concretos de conductas individuales y colectivas que evitan diversos tipos de contaminación.
2. Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida: • formación del suelo • características básicas del suelo • tipos de suelos • relación entre seres vivos y suelo.	• Explican la formación de los suelos, a partir de sus capas, estratos u horizontes • Mencionan textura, capacidad de almacenar agua, presencia de aire, elementos químicos y materia orgánica como características básicas de los suelos • Clasifican los tipos de suelo, en suelos rocosos, arenosos, arcillosos y orgánicos de acuerdo a sus características • Predicen el tipo y las características del suelo, a partir de información climática y del paisaje de una zona determinada, y utilizan conceptos apropiados • Señalan las relaciones de interdependencia entre los seres vivos y el suelo, en términos del intercambio de nutrientes • Formulan predicciones acerca de las consecuencias que puede tener para el ambiente la ausencia total o parcial de alguno de sus horizontes.
3. Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra e identifican posibles patrones y tendencias presentadas.	• Registran información obtenida sobre los distintos tipos de suelos y sus correspondientes horizontes, y la ordenan en tablas y gráficos • Elaboran diagramas o gráficos sobre la erosión de una determinada superficie y las escalas de tiempo en que actúa.
4. Explicar los mecanismos y los efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.	• Formulan predicciones sobre los cambios que genera la erosión en diversos tipos de suelos y sus paisajes • Describen las transformaciones que la erosión produce en la superficie de la Tierra a través del tiempo geológico • Explican cómo influyen los distintos factores en la erosión de la superficie de la Tierra (por ejemplo: vientos, agua y seres vivos).
5. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre 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.	• Fundamentan predicciones sobre los fenómenos o problemas relacionados con las capas de la Tierra y utilizan conceptos científicos apropiados • Explican la contaminación de los suelos mediante el uso de lenguaje y conceptos científicos precisos • Formulan conclusiones sobre las variables que intervienen en la alteración de los horizontes del suelo • 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.

Aprendizajes Esperados en relación con los OFT
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 medioambiente, evitando botar desechos al suelo • tomar iniciativa en acciones concretas de cuidado del entorno natural en los distintos ámbitos en que se desenvuelve • proponer y llevar a cabo ideas para sensibilizar y/o promover el cuidado y el 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
Al inicio de esta unidad se han destacado los estados físicos de la materia y las características de la atmósfera, la corteza, el manto y el núcleo terrestre. Ellos serán fundamentales para explicar y describir las alteraciones de las capas que conforman la Tierra, y para reconocer y caracterizar el suelo. **Habilidades de pensamiento científico** Al trabajar las distintas capas que conforman la Tierra, se puede formular predicciones, explicaciones y conclusiones acerca de los problemas y fenómenos que ocurren en ellas, y evaluar información adicional que apoye o refute las explicaciones dadas. El estudio del suelo y sus horizontes, y el tema de la erosión permiten organizar y representar series de datos, y de identificar posibles patrones y tendencias respecto de los distintos tipos de suelos, los horizontes que lo conforman, la erosión de diferentes superficies y las escalas de tiempo en las cuales ella actúa. **Actitudes** Las actividades ofrecen espacios privilegiados para desarrollar y practicar hábitos de higiene personal y social y de protección del entorno natural, y también para despertar o reforzar el interés por conocer y manejar datos para explicar los fenómenos de la naturaleza.

Ejemplos de actividades

AE 1
Explicar que la acción humana puede alterar las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) y que esas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.

Actividades
® Las capas de la atmósfera, 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 y composición de gases)
2. Organizan un portafolio de noticias de actualidad sobre la contaminación y el calentamiento global. Destacan las ideas principales en cada noticia y hacen una breve síntesis. Seleccionan las tres mejores noticias.
3. Extraen e interpretan información de gráficos relacionados con el posible calentamiento global, en los cuales se presente las temperaturas y las emisiones de carbono a través de los años (por ejemplo: gráficos disponibles en http://conservandolonuestro.wordpress.com/category/naturaleza/). Identifican las principales tendencias y presentan las conclusiones que se deriven de su análisis.
4. Luego de leer un texto o ver un video sobre el calentamiento global, debaten sobre su veracidad, sus posibles causas, y consecuencias, la responsabilidad del ser humano en ellas y las medidas que se puede adoptar para mitigar sus efectos negativos sobre nuestro planeta.

Observaciones al docente
® Esta actividad se puede trabajar en forma integrada con el sector de Lenguaje y Comunicación, pues fomenta el debate y la argumentación de ideas. También coincide con el sector de Ciencias Sociales en relación con impacto del ser humano sobre el entorno local y, en particular, en Chile.

AE 1
Explicar que la acción humana puede alterar las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) y que esas 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 e identificar posibles patrones y tendencias.

AE 5
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre 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.

Actividades
Simulación del efecto invernadero.
1. Averiguan qué es el efecto invernadero, organizan la información e identifican las causas y las consecuencias de este fenómeno sobre el planeta Tierra.
2. Construyen un sistema que se estructura con 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 forma que el bulbo del termómetro quede en la sombra del vaso donde está la planta.
- en una tabla registran y organizan datos de la temperatura inicial en ambos termómetros a igual tiempo. Repiten la acción cada dos minutos durante 30 a 40 minutos. Pasado este lapso, anotan observaciones del aspecto de ambas plantas
- proponen explicaciones sobre las diferencias percibidas en ambas plantas al final de la experiencia y argumentan con conceptos derivados del efecto invernadero.
3. ® Elaboran gráficos de líneas (temperatura v/s tiempo) o interpretan la información graficada para ambas plantas e identifican tendencias en ambos casos.
4. Predicen posibles consecuencias del efecto invernadero en los seres vivos, a partir de las interpretaciones y conclusiones que extrajeron de la información obtenida en el experimento.

® Observaciones al docente
En esta actividad se pueden trabajar distintos tipos de gráficos para articular esta acción con los temas elegidos para el eje "Datos y azar" del sector de Matemática de 6° básico.

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 e identificar posibles patrones y tendencias.

Actividades
Clasificando el suelo de acuerdo a su composición.
1. Observan distintos tipos de suelo de diferentes zonas de su localidad y anotan sus características físicas. Toman en sus manos una porción seca de cada suelo (por separado) y determinan su textura, según sean ásperos o suaves. Humedecen cada porción de suelo (por separado), la amasan y 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, y explican la relación entre ambas experiencias.
3. A partir de las experiencias realizadas, clasifican los tipos de suelo de acuerdo a la predominancia de arcilla, arena o limo.

Observaciones al docente
Es recomendable que las muestras de suelo con las 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 y 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.

AE 4
Explicar los mecanismos y los efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.

AE 5
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre 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.

Actividades
Horizontes del suelo.
1. leen documentos sobre los horizontes del suelo, las dibujan y extraen las ideas más relevantes de cada capa
2. realizan el siguiente experimento: llenan con agua tres frascos de vidrio con tapa, hasta aproximadamente dos tercios de su capacidad. Agregan una muestra de suelo diferente por frasco hasta que el agua marque aproximadamente 4 cm bajo el borde del recipiente y los tapan. Agitan cada frasco y lo dejan en reposo durante 30 minutos. Identifican similitudes y diferencias entre los distintos tipos de suelos. Identifican los tipos de horizontes que se evidencian en cada frasco y los caracterizan
3. completan una tabla con la información del experimento y con información adicional sobre la constitución de los horizontes del suelo obtenida de diversas fuentes. Contrastan con las observaciones registradas
4. investigan en distintos medios (biblioteca e internet, entre otros) acerca de los siguientes problemas ¿cuáles son los efectos en el paisaje si se altera la primera capa del suelo producto de la erosión? y ¿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 y organizan en introducción, desarrollo y conclusiones.

® Observaciones al docente
Esta actividad permite a los estudiantes desarrollar competencias comunicativas y el trabajo se puede articular 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 sobre 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.

Actividades
Permeabilidad de los suelos
1. Investigan en distintas fuentes de información sobre la permeabilidad de los suelos. Explican a un compañero en qué consiste ese 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 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 trabajados en Historia, Geografía y Ciencias Sociales en este nivel.

Ejemplo de evaluación	
Aprendizajes Esperados	**Indicadores de Evaluación**
Explicar que la acción humana puede alterar las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) y que esas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.	• Dan ejemplos de alteraciones en la atmósfera, las aguas y los suelos producidas por la contaminación humana • Identifican las consecuencias de la contaminación sobre la flora, la fauna y el propio ser humano • Señalan ejemplos concretos de conductas individuales y colectivas que evitan diversos tipos de contaminación.
Formular conclusiones, explicaciones y predicciones sobre 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.	• Fundamentan predicciones sobre los fenómenos o problemas relacionados con las capas de la Tierra, utilizando conceptos científicos apropiados.

Actividad propuesta
Contaminación ambiental y cambio climático global.

1. Realizar las siguientes actividades:
   - dibujar un gráfico aproximado de cómo ha variado la emisión de emanaciones de carbono en el último siglo
   - dibujar un gráfico aproximado de cómo ha cambiado la temperatura promedio de nuestro planeta entre 1850 y 2004
   - observar la relación existente entre ambos gráficos y comparar el comportamiento de la temperatura y las emisiones de carbono.

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

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 emiten muchos gases al ambiente.		

Criterios de evaluación

Al evaluar, considerar los siguientes criterios:

L (Logrado) = El aspecto se aprecia de manera satisfactoria y cumple con todas las variables y los factores que se exponen. Aplica las habilidades de pensamiento científico declaradas.

ML (Medianamente Logrado) = El aspecto se aprecia de manera regular en el desempeño, responde la mayoría de variables y/o factores en juego. Sin embargo, algunas variables se evidencian débiles y deben poder reforzarse.

PL (Por Lograr) = El aspecto se aprecia con dificultad en su desarrollo; se evidencia falta de conocimiento y debilidad en la aplicación de habilidades de pensamiento científico.

Aspecto	L	ML	PL	Observaciones del docente
Explica la tendencia de las emisiones de carbono en el mundo en base a la construcción de gráficos.				
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 que se pueden tomar para evitar la contaminación, descritas en distintos relatos.				
Plantea que las emisiones de carbono causan el 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 alumnos aprendan que los seres vivos se encuentran en niveles distintos de organización a raíz de su nivel de complejidad y de ordenamiento; asimismo, que esos niveles se encuentran integrados desde niveles inferiores (como la célula) hasta el organismo completo. Se estudia la integración de los sistemas corporales en relación con su funcionamiento; por ejemplo, cómo se vinculan los sistemas digestivo y circulatorio durante el proceso de nutrición, y cómo se integran las distintas estructuras del sistema locomotor durante el movimiento. Se enfatiza en las medidas de autocuidado y en los avances y aplicaciones tecnológicas que se usan para diagnosticar y tratar 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 clave

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

Conocimientos

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

Habilidades

- Diseño y conducción de una investigación simple sobre estructuras del sistema locomotor
- Elaboración de modelos sobre las estructuras del sistema locomotor
- Identificación de tendencias en gráficos de barra
- Formulación de conclusiones, explicaciones y predicciones en relación con 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
Se espera que los estudiantes sean capaces de:	*Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:*
1. Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración: • célula • órgano • sistema • organismo.	• Explican que todos los seres vivos (animales y plantas) están constituidos por unidades estructurales llamadas células • Identifican los distintos niveles de organización de los seres vivos (célula, tejido, sistema y organismo) • Explican la integración entre los distintos niveles de organización de los seres vivos.
2. Describir la relación funcional entre los sistemas digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo.	• Explican que los nutrientes se absorben en el tubo digestivo y luego el sistema circulatorio los distribuye a todo el organismo • Elaboran e interpretan diagramas, gráficos o tablas sobre el recorrido que hace la sangre luego de absorber los nutrientes, producto de la digestión.
3. Describir la relación funcional entre las distintas estructuras del sistema locomotor y medidas de autocuidado.	• Identifican los tendones como estructuras que sirven de nexo entre músculos y huesos • Describen la función de los ligamentos como estructuras que unen distintas partes óseas • Elaboran un esquema o diagrama funcional con las estructuras (huesos, músculos, ligamentos y tendones) implicadas en la flexión de las extremidades • Proponen medidas de autocuidado de las estructuras relacionadas con el sistema músculo-esquelético.
4. Comunicar información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas que se usan para diagnosticar y tratar algunas enfermedades vinculadas con los sistemas en estudio.	• Recolectan y presentan información de diversas fuentes sobre aplicaciones tecnológicas relacionadas con los sistemas en estudio. Por ejemplo: prótesis (sistema locomotor) y *bypass* (sistema digestivo y sistema circulatorio), entre otros • Incorporan explicaciones e imágenes sobre el funcionamiento de la aplicación tecnológica en su descripción • Describen el avance tecnológico que representa la aplicación estudiada.
5. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usan los conceptos que se refieren a en los sistemas corporales integrados.	• Fundamentan predicciones sobre fenómenos o problemas ocurridos en la interacción de sistemas corporales • Explican la relación funcional de los sistemas en estudio y utilizan lenguaje y conceptos científicos apropiados.

Aprendizajes Esperados en relación con los OFT
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 forma podrían modificar algunos aspectos de sus propios hábitos para promover su bienestar físico • Reconocer y reparar errores en los que se ha puesto en riesgo la salud y el bienestar de sí mismos y de otros. **El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento** • Iniciar y terminar trabajos de investigación • Ser tenaz frente a obstáculos que se presentan durante la recolección de información • Proponer ideas para efectuar investigaciones simples de la realidad y llevarlas a cabo • Manifestar flexibilidad al reformular las tareas ante nuevas circunstancias o ideas.

Orientaciones didácticas para la unidad
En esta unidad comienza a estudiarse la célula desde una perspectiva general, sin abordar sus aspectos estructurales, moleculares y funciones complejas. Es posible que los estudiantes tengan una visión microscópica de lo viviente, pues habrán escuchado de virus y bacterias. Pero ahora se espera que entiendan la célula como un nivel de organización crucial de lo viviente, como parte constitutiva de todos los seres vivos. Es importante que observen células al microscopio para que tengan una visión realista de este nivel de organización; si no es posible, se puede usar fotografías de alta definición. También es importante que entiendan que los sistemas de órganos no trabajan aislados, sino que integran y coordinan sus funciones. Por ello, el énfasis debe centrarse en las *interacciones* entre sistemas; por ejemplo, la absorción de nutrientes a nivel del intestino delgado (sistema digestivo) y su relación con la circulación de nutrientes (sistema circulatorio). Los estudiantes deben comprender que las interacciones de los sistemas de órganos nutren las células, pero no se necesita ahondar en los procesos metabólicos celulares (materia de niveles superiores). Fomentar conductas de protección y autocuidado en los estudiantes (en este caso, de las estructuras y los sistemas en estudio) rara vez surte efecto si se basa solo en la "prédica". Revisar enfermedades asociadas a estos sistemas y vinculadas con hábitos de vida, ayuda mucho a este fin. Analizar y apreciar el aporte de la tecnología para tratar y diagnosticar enfermedades de los sistemas en estudio tiene un valor en sí mismo, pero también permite atenuar ansiedades que los alumnos pueden manifestar cuando estudian las enfermedades. **Habilidades de pensamiento científico** Los estudiantes pueden participar en demostraciones empíricas relacionadas con los contenidos en estudio. Esta unidad ofrece ampliar oportunidades para formular explicaciones, conclusiones y predicciones a propósito de las interacciones entre sistemas.

Ejemplos de actividades

AE 1
Describir los niveles de organización de los seres vivos y su integración.

AE 5
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.

Actividades
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 a un ser vivo"
2. Dibujan las partes de un microscopio y describen sus funciones. Escriben un protocolo para usar un microscopio y un compañero lo replica para coevaluarlo
3. Observan al microscopio cortes de la piel de una rana y de una cebolla
    - hacen un dibujo científico con lápiz grafito lo más real posible, y con el máximo de detalles sobre las estructuras observadas en ambas imágenes y marcan sus partes
    - responden las preguntas ¿tienen la rana y la cebolla las mismas estructuras en su piel?, ¿qué conclusión puede extraer al respecto?

Observaciones al docente
Si el establecimiento no cuenta con microscopios, se pueden utilizar imágenes obtenidas en internet o en textos sobre células animales y vegetales clásicas y, a partir de esos documentos, elaborar esquemas marcados de observación.

AE 1
Describir los niveles de organización de los seres vivos y cómo se integran.

Actividades
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 las relaciones entre cada uno de los niveles en el mismo dibujo
3. Escogen un sistema del cuerpo humano y dan un ejemplo de cada nivel de organización.

AE 2
Describir la relación funcional entre los sistemas digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo.

AE 5
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados, usando los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.

Actividades
¿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 marcan 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 la transformación del alimento hasta que es absorbido y los nutrientes pasan al sistema circulatorio
4. Observa ilustraciones que muestran las células del intestino y su irrigación sanguínea
5. Observan un gráfico que ilustre 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 se absorbe la 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 de autocuidado.

Actividades
Maqueta de un miembro locomotor.
1. Los estudiantes usan una imagen y un texto para estudiar las estructuras que conforman las piernas y los brazos, y sus respectivos huesos, músculos y articulaciones
2. Construyen una maqueta de un miembro locomotor con listones delgados de cartón, broches metálicos y elásticos. Experimentan y realizan movimientos de extensión y flexión, tirando los elásticos. Responden las preguntas ¿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 la función de las articulaciones, los tendones, los ligamentos y los músculos en un texto
4. Con ayuda de la maqueta, describen en qué consiste una fractura, un esguince y un desgarro.

Observaciones al docente
La maqueta debe representar el sistema locomotor de forma realista. Tiene que integrar huesos, ligamentos, tendones, articulaciones y músculos. Los nombres de los huesos y músculos no son Contenidos Obligatorios de los programas de Ciencias Naturales.

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

AE 5
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usan los conceptos propios de los sistemas corporales integrados.

Actividad
Disección de una extremidad locomotora de pollo.

1. En grupos de tres, los estudiantes disecan una extremidad de pollo (un ala o una 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 una articulación en la extremidad, deducen su papel en el movimiento y lo comparan con objetos conocidos como el cortaplumas o la 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 de autocuidado.

AE 4
Comunicar información recolectada sobre los avances y aplicaciones tecnológicas que se usan para diagnosticar y tratar algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio.

AE 5
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.

Actividades
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, y, junto con ello, hinchazón, calor, deformación y enrojecimiento en el 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 haría a la niña? Fundamente su respuesta
- ¿qué examen médico le permitiría confirmar tu diagnóstico?
- ¿qué medidas de autocuidado de su propio sistema locomotor propone para evitar lesiones como la de la niña?

3. Describen el avance que ha significado contar con radiografías para estudiar sistema locomotor y leen sobre el científico Wilhelm Conrad Röntgen, quien 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 y fierros, entre otros) y presentan la información a sus compañeros en un power point.

® Relaciones interdisciplinarias
La actividad permite una vinculación con el sector de Lenguaje en la producción de un texto escrito sobre los aportes de los rayos X a la humanidad.

Ejemplo de evaluación	
Aprendizajes Esperados	**Indicadores de Evaluación**
Comunica la información recolectada sobre los avances y las aplicaciones tecnológicas utilizadas para diagnosticar y tratar algunas enfermedades vinculadas a los sistemas en estudio.	• Incorpora explicaciones sobre el funcionamiento de la aplicación tecnológica e imágenes en su descripción. • Describe el avance tecnológico que representa la aplicación estudiada.
Formula las explicaciones, conclusiones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados y usan los conceptos involucrados en los sistemas corporales integrados.	• Explica la relación funcional de los sistemas en estudio y utiliza lenguaje y conceptos científicos apropiados.

Actividad propuesta
Riesgos y cuidados del sistema locomotor.

Los deportistas son víctimas frecuentes de caídas y choques violentos que pueden producir accidentes en el sistema locomotor.
Durante un partido de fútbol, Alexis sufre una violenta caída y no puede seguir jugando, ya que le duele mucho 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
- explica de manera simple el tratamiento que deberá recibir el brazo de Alexis para sanar
- describe el avance que ha significado contar con radiografías para estudiar el sistema locomotor
- responde la pregunta ¿qué medidas de autocuidado del sistema locomotor propone para evitar lesiones como la de este deportista?

Criterios de evaluación
Al evaluar, considerar los siguientes criterios:

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

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

Propósito

En esta unidad, los estudiantes comprenderán que plantas, algas y microorganismos aportan la energía necesaria para la subsistencia de los seres vivos, a través del proceso de fotosíntesis; conocerán los elementos requeridos y las sustancias producidas en este proceso, a partir de una evidencia empírica. La unidad propone que los estudiantes reconozcan de qué forma la materia y la energía producida fluyen a través de cadenas y tramas tróficas e identifican factores de alteración del equilibrio, su impacto en 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 sobre los fenómenos o problemas planteados.

Conocimientos previos

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

Conceptos clave

Flujos de materia y energía, fotosíntesis, luz, agua, clorofila, almidón, dióxido de carbono, oxígeno, materia, energía, cadena trófica, trama trófica, productores, consumidores de primer, segundo y tercer orden, descomponedores, desequilibrio, contaminación y ecosistema.

Conocimientos

- Factores que intervienen en el proceso de fotosíntesis y sustancias producidas
- Flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de las cadenas y tramas alimentarias (desde productores hasta descomponedores)
- Alteraciones en los flujos de materia y energía que provocan factores externos como 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 sobre los fenómenos o problemas planteados respecto de 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
Se espera que los estudiantes sean capaces de:	*Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:*
1. Explicar que plantas, algas y microorganismos aportan la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos en los ecosistemas a través del proceso de fotosíntesis.	• Explican de forma simple en qué consiste el proceso de fotosíntesis • Identifican los elementos necesarios para que se produzca el proceso de fotosíntesis (CO_2, luz y agua) • Obtienen evidencia experimental sobre las sustancias producidas en el proceso de fotosíntesis (almidón y O_2) • Distinguen los organismos capaces de realizar fotosíntesis (plantas, algas y algunos microorganismos) • Explican que los organismos que realizan fotosíntesis son la base de los flujos de materia y energía necesaria para la subsistencia de todos los seres vivos.
2. Describir que la materia y la energía fluyen a través de cadenas y tramas tróficas. • niveles tróficos de primero, segundo y tercer orden • productores, consumidores y descomponedores • cadena y trama trófica.	• Describen, a partir de esquemas, los flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de cadenas y tramas tróficas. • Identifican la función de los distintos niveles tróficos (productores, consumidores de primer, segundo y tercer orden y descomponedores).
3. Describir factores que pueden alterar las cadenas y tramas tróficas y predecir consecuencias sobre el ambiente • introducción de especies exóticas • tala de bosques y erosión del suelo • caza no regulada • contaminación.	• Identifican factores que pueden alterar los flujos de materia y energía en una trama trófica • Predicen consecuencias para las cadenas y tramas si se altera uno o más de sus niveles tróficos. Por ejemplo, al aumentar los consumidores de segundo orden.
4. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.	• Fundamentan predicciones sobre fenómenos o problemas ocurridos durante el proceso de fotosíntesis • Explican la dinámica de las cadenas y tramas tróficas y utilizan lenguaje y conceptos científicos apropiados • Extraen conclusiones sobre las variables que intervienen en los flujos de materia y energía en el ecosistema.

Aprendizajes Esperados en relación con los OFT
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 medioambiente no botando desechos al suelo. • Proponer ideas y llevarlas 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 sobre la base de 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 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 CO_2 y liberación de oxígeno 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 plantas, algas y microorganismos aportan la materia y la energía necesarias en los ecosistemas para la vida de los seres vivos a través del proceso de fotosíntesis.

AE 4
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.

Actividades
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 llegó 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 agregaría usted a las conclusiones de Van Helmont?
3. Presentan los resultados de su análisis al curso y discuten las conclusiones principales.

AE 1
Explicar que plantas, algas y microorganismos aportan la materia y la energía necesarias en los ecosistemas para la vida de los seres vivos a través del proceso de fotosíntesis.

AE 4
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.

Actividades
¿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 dos portaobjetos en el fondo de un vaso de precipitado y, sobre ellos, un embudo invertido con ramitas de elodea[7] en su interior. Vertió agua en el recipiente hasta cubrir la elodea por completo. Luego llenó un tubo de ensayo con agua y lo instaló en forma invertida sobre el embudo. Replicó el sistema en otro vaso de precipitado. Dejó uno de ellos en un lugar iluminado y cubrió el otro totalmente para impedir el paso de la luz.
   Observó ambos sistemas después de 24 horas. Detectó que el tubo iluminado presentaba mayor cantidad de burbujas en el extremo superior. A continuación, encendió una pajuela o rama de escoba e introdujo su extremo incandescente en el tubo expuesto a la luz, descubriendo que la pajuela se encendía y dejaba ver una pequeña llama. Realizó el mismo experimento con el otro sistema, pero la pajuela se apagó rápidamente. ¿Qué buscaba verificar el investigador? ¿Cómo se explica usted los resultados obtenidos en ambos sistemas?

3. Responden por escrito en su cuaderno la pregunta ¿qué importancia tiene la fotosíntesis para el sostenimiento de la vida?

AE 2
Describir que la materia y la energía fluyen 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.

[7] Elodea: planta acuática también conocida como "luchecillo".

AE 4
Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.

Actividades
Relaciones tróficas en el ecosistema.

1. ® Los alumnos observan imágenes de un ecosistema chileno donde aparecen diferentes organismos (productores, consumidores y descomponedores):
   - identifican relaciones tróficas presentes y describen con fechas 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 aumenta o disminuye alguna de las poblaciones presentes
   - pronostican el efecto que tendría la desaparición de los organismos descomponedores para el ecosistema

2. Proponen medidas efectivas de cuidado del ecosistema estudiado, a nivel personal y de la comunidad.

® Relaciones interdisciplinarias
Esta unidad permite 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 sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.

Actividades
® Factores que afectan la dinámica de una trama trófica
1. Buscan noticias en los medios de comunicación acerca del impacto de la acción humana sobre alguna especie. Por ejemplo, caza de ballena blanca.
2. A partir de esa 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 de extinción.
4. ® Escriben una carta a Conaf en la que 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 y Comunicación en la producción de un texto escrito (carta)

Ejemplo de evaluación	
Aprendizajes Esperados	**Indicadores de Evaluación**
1. Explicar que plantas, algas y microorganismos aportan la materia y la energía necesarias en los ecosistemas para la vida de los seres vivos a través del proceso de fotosíntesis.	• Identifican los elementos necesarios para que se produzca el proceso de fotosíntesis (CO_2, luz y agua). • Explican que los organismos que realizan fotosíntesis son la base de los flujos de materia y energía necesaria para la subsistencia de todos los seres vivos.
2. Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema.	• Fundamentan predicciones sobre fenómenos o problemas ocurridos durante el proceso de fotosíntesis.

Actividad propuesta
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:
- tubo 1: contiene un caracol de agua dulce
- tubo 2: contiene una rama de elodea
- tubo 3: contiene una rama de elodea y un caracol de agua dulce

En todos los tubos hay solución de azul de bromotimol (reactivo que cambia a amarillo en la presencia de dióxido de carbono) y se mantienen en un ambiente iluminado.

2. En estas condiciones: ¿en cuál o cuáles de los tubos espera que el azul de bromotimol cambie a amarillo? Complete el siguiente cuadro de acuerdo a sus predicciones sobre el estudio y fundamente:

Tubo de ensayo	Predicción	Fundamentos
1		
2		
3		

3. ¿Modificaría sus respuestas anteriores si los tubos se mantienen en oscuridad? Fundamente tu respuesta.

4. ¿Qué importancia tiene la luz y el dióxido de carbono para la sobrevivencia de las plantas?

Criterios de evaluación

Al evaluar, considerar los siguientes criterios:

Aspecto	**Sí**	**NO**
Reconoce que en el tubo de ensayo 1 se torna amarillo por efecto de la liberación de CO_2 producto de la respiración del caracol.		
Reconoce que el tubo de ensayo 2 permanece azul, ya que si hubiera CO_2 la elodea lo consumiría.		
Reconoce que el tubo 3 permanece azul, ya que el CO_2 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 supervivencia de las plantas.		

MATERIAL DE APOYO SUGERIDO

Bibliografía para el docente

Biología

AUDERSIK, T. (2008). Biología. *La vida en la Tierra*. Prentice Hall/Pearson.

CURTIS, H. y otros. (2008). *Biología.* Médica Panamericana.

PURVES, W. (2009). *Vida La Ciencia de la Biología*. Panamericana.

SOLOMON, Eldra Pearl (2008). *Biología*. Mc Graw Hill.

Geología

CHONG DÍAZ, G. (2006) *Enseñando Geología a los niños.* Antofagasta: Autoedición.

Medioambiente y **ecología**

ATTENBOROUGH, David. (1987). *El Planeta Viviente.* Barcelona: Salvat.

ERICKSON, J. (1992) *El Efecto Invernadero. El desastre de mañana, hoy.* Madrid: Mcgraw-Hill/Interamericana.

Física

HEWITT, P. (2007). *Física Conceptual.* Prentice Hall.

MÁXIMO, A. y ALVARENGA, B. (1998). *Física General.* Oxford University Press.

MURPHY, J. *Física, La Ciencia para todos.* Merril Publishing.

RESNICK, R. (2001). *Física*. México: CECSA.

SERWAY, R. (2004). *Física.* México: Thomson.

TIPPENS, P. (2007). *Física, conceptos y aplicaciones*. México: Mc Graw Hill.

Química

KOLB, Hill (1999). *Química para el nuevo milenio*. Pearson.

CHANG R. (2010). *Química*. Mc Graw Hill.

ZUMDAHL (2007). *Química*. México: Mc Graw Hill.

Didáctica

ADÚRIZ-BRAVO, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

ASTOLFI, J. P. (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas.* Sevilla: Díada.

(2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Alcoy: Marfil.

GRIBBIN, J. (2005). *Historia de la ciencia. 1543-2001*. Barcelona: Crítica.

JORBA, J. y CASELLAS, E. (1997). *Estrategias y técnicas para la gestión social del aula. Volumen I*. Madrid: Síntesis.

JORBA, J. GÓMEZ, I. PRAT, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender: Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares.* Madrid: Síntesis.

PUJOL, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria.* Madrid: Síntesis.

QUINTANILLA, M., ADÚRIZ-BRAVO, A. (2006). *Enseñar Ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas.* Santiago: Universidad Católica de Chile.

SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

SANMARTÍ, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender.* Barcelona: GRAÓ.

GARRITZ A. CHAMIZO, J. A. (1994). *Química.* Addison-Wesley Iberoamericana

Sitios web recomendados:

www.dibam.cl www.fundacioncienciayevolucion.cl www.creces.cl www.inta.cl www.who.int/es www.profisica.cl www.catalogored.cl www.enlaces.cl/uddsegundociclo	www.ticenaula.cl www.educarchile.cl www.explora.cl www.tuscompetenciasenciencias.cl www.astrored.org www.circuloastronomico.cl www.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/

Bibliografía para el estudiante

Ciencias Naturales

CASSAN, Adolfo (2008). *Una máquina genial*. Barcelona: Parramón.

CASSAN, Adolfo (2009). *El gran libro del cuerpo humano*. Barcelona: Parramón.

CASSAN, Adolfo (2006). *Atlas básico de Anatomía*. Barcelona: Parramón.

ERICKSON, Jon (1992). *El Efecto Invernadero. El desastre de mañana, hoy*. Madrid: Mcgraw-Hill/Interamericana

Sitios web recomendados: *Enseñando geología a los niños y Enseñando geología a lo largo de Chile.* www.conicyt.cl/573/fo-article-7199.pdf www.dibam.cl www.fundacioncienciayevolucion.cl www.inta.cl www.who.int/es www.physicsclassroom.com/ www.profisica.cl www.catalogored.cl www.enlaces.cl/uddsegundociclo www.portaleureka.com/accesible/fisica/80-fisica/216-electricidad-estatica http://tu.tv/videos/electricidad-estatica www.paritarios.cl/especial_electricidad_hogar.htm http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_el%C3%A9ctrico	www.astrored.org www.circuloastronomico.cl www.ecolyma.cl www.creces.cl www.conama.cl www.ieb-chile.cl www.cenma.cl/ www.madrimasd.org/cienciaysociedad/taller/geologia/permeabili suelo/default.asp www.ticenaula.cl www.educarchile.cl www.explora.cl www.tuscompetenciasenciencias.cl www.fisicanet.com.ar/biografias/biografias.php www.educa.madrid.org/web/ies.garciamorato.madrid/Fis_Qui/bi tm

Bibliografía CRA

A continuación, se detallan publicaciones posibles de encontrar en las Bibliotecas del Centro de Recursos del Aprendizaje (CRA) a lo largo del país, organizadas por unidad:

Unidad 1

HEWITT, S. (2004). *Química*. Panamericana.

POTTER, J. (1999). *Ciencia en segundos*. Albatros.

VARIOS AUTORES (1998). *Biblioteca de los experimentos*. Everest.

VARIOS AUTORES (1998). *Química en la comunidad* (QUIMCOM). Addison Wesley Longman.

Unidad 2

GIL, C. y BOCCARDO, J. (2004). *Electrónica e Informática*. Parramón.

POTTER, J. (1999). *Ciencia en segundos*. Albatros.

USLAR PIETRI, A. (1998). *Galileo Galilei*. Los libros de El Nacional.

VARIOS AUTORES (1998). *Biblioteca de los experimentos*. Everest.

VARIOS AUTORES (2007). *Electricidad y magnetismo*. Holt, Rinehart and Winston.

Unidad 3

OLIVER, C. (2004). *100 cosas que debes saber sobre el clima*. Signo – Tajamar.

POTTER, J. (1999). *Ciencia en segundos*. Albatros.

VARIOS AUTORES (1998). *Biblioteca de los experimentos*. Everest.

VARIOS AUTORES (1998). *Tiempo y clima*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (1999). *Planeta Tierra*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (2002). *Atlas geográfico de Chile para la Educación*. IGM.

VARIOS AUTORES (2002). *El planeta Tierra*. Vox.

VARIOS AUTORES (2005). *Atlas básico de geografía física*. Parramón.

VARIOS AUTORES (2005). *Fenómenos de la naturaleza*. Didaco.

VARIOS AUTORES (2007). *Atlas básico de fósiles y minerales*. Parramón.

VARIOS AUTORES (2007). *La cambiante superficie de la Tierra*. Holt, Rinehart and Winston.

Unidad 4

CASSAN, A. (2004). *Asombroso Cerebro*. Parramón.

CASSAN, A. (2008). *Los Sentidos*. Parramón.

CASSÁN, A. (2008). *Una máquina genial*. Parramón.

CURTIS, H. y BARNES, S. (2001). *Biología*. Médica Panamericana.

MACNAIR, P. (2005). *Una Vida*. Alfaguara Infantil y juvenil.

PARKER, S. (2005). *100 cosas que debes saber sobre el cuerpo humano*. Signo.

POTTER, J. (1999). *Ciencia en segundos*. Albatros.

VARIOS AUTORES (1998). *Biblioteca de los experimentos*. Everest.

VARIOS AUTORES (1998). *El cuerpo humano*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (1999). *Nuestro cuerpo*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (2007). *Los sistemas del cuerpo humano y la salud*. Holt, Rinehart and Winston.

Unidad 5

BRIGHT, M. (1998). *El efecto invernadero*. Norma.

CURTIS, H. y BARNES, S. (2001). *Biología*. Médica Panamericana.

DAVIES, I. (2005). *Aves*. Altea.

HOFFMANN, A. y MENDOZA, M. (1996). *De cómo Margarita Flores puede cuidar su salud y ayudar a salvar el planeta*. La Puerta Abierta.

HOFFMANN, A. (2006). *Plantas que comemos*. Editorial Andrés Bello.

HOFFMANN, A. y ARMESTO, Juan (2008). *Ecología: conocer la casa de todos.* Biblioteca Americana.

HOFFMANN, A. y LAZO, Iván (2000). *Aves de Chile*. RIL Editores.

LONG, J. (1989). *La naturaleza*. Sigmar.

POTTER, J. (1999). *Ciencia en segundos*. Albatros.

SAINT-DIZIER, M. (2005). *Abejas, hormigas, termitas: insectos que viven en familia*. Altea.

SALGÓ CÁCERES, I. (2002). *Conoce la flora de Chile*. Ediciones Cal y Canto.

TOLA, J. y INFIESTA, E. (2005). *Atlas básico de ecología*. Parramón.

VARIOS AUTORES (1997). *Árboles y flores*. Time Life Learning.

VARIOS AUTORES (1998). *Biblioteca de los experimentos*. Everest.

VARIOS AUTORES (1998). *Ecología y medioambiente*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (1998). *Ecología*. Time Life.

VARIOS AUTORES (1998). *El comportamiento de los animales*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (1999). *Insectos y arañas.* Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (2000). *Naturaleza*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (2001). *Animales en Chile*. Ediciones Cal y Canto.

VARIOS AUTORES (2001). *Atlas básico de zoología*. Parramón.

VARIOS AUTORES (2002). *Ecología, un mundo que salvar*. Ediciones Cal y Canto.

VARIOS AUTORES (2002). *El mundo de los insectos*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (2002). *Nuestros amigos los animales*. Time Life Latinoamérica.

VARIOS AUTORES (2003). *Atlas de zoología*. Cultural de Ediciones.

VARIOS AUTORES (2005). *Atlas básico de botánica*. Parramón.

VARIOS AUTORES (2005). *Las ballenas y otros mamíferos marinos*. Altea.

VARIOS AUTORES (2005). *Pequeña enciclopedia de los animales*. El Ateneo.

VARIOS AUTORES (2007). *Las flores*. Parramón.

VARIOS AUTORES (2007). *Los árboles*. Parramón.

VARIOS AUTORES (2007). *Los mamíferos*. Parramón.

VARIOS AUTORES (2007). Los peces. Parramón.

VARIOS AUTORES (2208). *Expedición a la reserva nacional Río Clarillo*. Universitaria.

VARIOS AUTORES (2007). *Ciencias del medioambiente*. Holt, Rinehart and Winston.

Todas las Unidades

VARIOS AUTORES (2007). *Introducción a las ciencias*. Holt, Rinehart and Winston.

ANEXOS

Anexo 1: Uso flexible de otros instrumentos curriculares

Existe un conjunto de instrumentos curriculares que los docentes pueden utilizar de forma conjunta y complementaria con el programa de estudio. Se pueden usar de manera flexible para apoyar el diseño y la implementación de estrategias didácticas, y para evaluar los aprendizajes.

Orientan sobre la progresión típica de los aprendizajes

Mapas de Progreso[8]. Ofrecen un marco global para conocer cómo progresan los aprendizajes clave a lo largo de la escolaridad[9].

Pueden usarse, 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 esos 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.

Los docentes también pueden enriquecer la implementación del currículum con 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 que ofrecen
- el **Programa Enlaces** y las herramientas tecnológicas que ha puesto a disposición de los establecimientos.

[8] 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 (www.curriculum-mineduc.cl/ayuda/documentos/).

[9] En una página describen en 7 niveles el crecimiento habitual 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 1 corresponde al logro que se espera para la mayoría de los niños y niñas al término de 2° básico; el Nivel 2 corresponde al término de 4° 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 IV° medio que describe el Nivel 6 en cada mapa.

Anexo 2: Ejemplo de calendarización anual

	Marzo	
Semana 1	Clase 1	Introducción al curso y programación
	Clase 2	Introducción unidad "métodos de separación de mezclas" e identificación de ideas previas
	Clase 3	Mezclas en la naturaleza
	Clase 4	Mezclas en la naturaleza
Semana 2	Clase 1	Métodos de separación
	Clase 2	Métodos de separación
	Clase 3	Métodos de separación
	Clase 4	Protocolos de separación de mezclas
Semana 3	Clase 1	Protocolos de separación de mezclas
	Clase 2	Trabajo experimental de separación de mezclas
	Clase 3	Trabajo experimental de separación de mezclas
	Clase 4	Análisis y comunicación trabajo experimental
Semana 4	Clase 1	Cambios reversibles
	Clase 2	Cambios irreversibles
	Clase 3	Estudio de cambios reversibles e irreversibles en el entorno
	Clase 4	Resolución de problemas diversos
Semana 5	Clase 1	Resolución de problemas diversos
	Clase 2	Resolución de problemas diversos y síntesis unidad 1
	Clase 3	Prueba sumativa unidad 1
	Clase 4	Revisión y análisis prueba
	Abril	
Semana 1	Clase 1	Introducción unidad "energía eléctrica" e identificación de ideas previas
	Clase 2	Video sobre la electricidad en la naturaleza
	Clase 3	Fuerzas de atracción y de repulsión
	Clase 4	Fuerzas de atracción y de repulsión
Semana 2	Clase 1	Actividad indagatoria sobre atracción y repulsión eléctrica entre cuerpos
	Clase 2	Actividad indagatoria sobre atracción y repulsión eléctrica entre cuerpos
	Clase 3	Conductores y aisladores eléctricos
	Clase 4	Componentes de un circuito eléctrico simple
Semana 3	Clase 1	Funcionamiento de un circuito eléctrico
	Clase 2	Diseño de un circuito eléctrico simple
	Clase 3	Construcción de un circuito eléctrico simple
	Clase 4	Construcción de un circuito eléctrico simple
Semana 4	Clase 1	Análisis del movimiento de carga eléctrica en un circuito
	Clase 2	Análisis del movimiento de carga eléctrica en un circuito
	Clase 3	Transformaciones de energía en circuito eléctrico
	Clase 4	Situaciones y conductas de riesgo en el uso de la electricidad
	Mayo	
Semana 1	Clase 1	Medidas de seguridad al manipular circuitos eléctricos
	Clase 2	Dispositivos de uso cotidiano que usan electricidad
	Clase 3	Dispositivos de uso cotidiano que usan electricidad

	Clase 4	Discusión sobre el impacto de la energía eléctrica en la sociedad
Semana 2	Clase 1	Discusión sobre el impacto de la energía eléctrica en la sociedad
	Clase 2	Feriado
	Clase 3	Dispositivos generadores de energía eléctrica
	Clase 4	Dispositivos generadores de energía eléctrica
Semana 3	Clase 1	Análisis del uso de diferentes tipos de generadores
	Clase 2	Análisis del uso de diferentes tipos de generadores
	Clase 3	Mapa conceptual sobre la energía eléctrica y síntesis unidad 2
	Clase 4	Prueba sumativa unidad 2
Semana 4	Clase 1	Revisión y análisis de prueba
	Clase 2	Introducción unidad "superficie del planeta" e identificación de ideas previas
	Clase 3	Atmósfera
	Clase 4	Capas atmosféricas
	Junio	
Semana 1	Clase 1	Hidrósfera
	Clase 2	Hidrósfera
	Clase 3	Litosfera
	Clase 4	Litosfera
Semana 2	Clase 1	Impactos de atmósfera, hidrósfera y litósfera en el desarrollo de la vida
	Clase 2	Alteraciones en la atmósfera, agua y suelos por contaminación
	Clase 3	Alteraciones en la atmósfera, agua y suelos por contaminación
	Clase 4	Discusión sobre las conductas de cuidado del planeta
Semana 3	Clase 1	Formación de suelos
	Clase 2	Formación de suelos
	Clase 3	Horizontes del suelo
	Clase 4	Clasificación de tipos de suelos
Semana 4	Clase 1	Clasificación de tipos de suelos
	Clase 2	Observación de diferentes suelos del entorno
	Clase 3	Análisis de resultados de observación
	Clase 4	Experimentos de propiedades de los suelos
	Julio	
Semana 1	Clase 1	Experimentos de propiedades de los suelos
	Clase 2	Discusión de experimento de suelo
	Clase 3	Agentes de erosión en la superficie del planeta
	Clase 4	Agentes de erosión en la superficie del planeta
Semana 2	Clase 1	Elaboración de diagramas sobre erosión en Chile
	Clase 2	Elaboración de diagramas sobre erosión en Chile
	Clase 3	Investigación de la erosión en su entorno
	Clase 4	Investigación de la erosión en su entorno
	Agosto	
Semana 1	Clase 1	Elaboración de informe y comunicación al curso de la investigación
	Clase 2	Elaboración de informe y comunicación al curso de la investigación
	Clase 3	Prueba sumativa unidad 3
	Clase 4	Revisión y análisis prueba

Semana 2	Clase 1	Introducción unidad "sistemas integrales integrados" e identificación de ideas previas
	Clase 2	Niveles de organización
	Clase 3	Niveles de organización
	Clase 4	Niveles de organización
Semana 3	Clase 1	Integración de sistemas
	Clase 2	Integración de sistemas
	Clase 3	Sistema digestivo repaso nociones previas
	Clase 4	Sistema circulatorio repaso nociones previas
Semana 4	Clase 1	Sistema circulatorio repaso nociones previas
	Clase 2	Sistema circulatorio repaso nociones previas
	Clase 3	Integración de sistemas digestivo y circulatorio
	Clase 4	Integración sistema digestivo y circulatorio y esquema de síntesis
	Septiembre	
Semana 1	Clase 1	Sistema locomotor
	Clase 2	Sistema locomotor
	Clase 3	Sistema locomotor
	Clase 4	Sistema locomotor
Semana 2	Clase 1	Elaboración maqueta extremidad
	Clase 2	Elaboración maqueta extremidad
	Clase 3	Presentación maquetas al curso
	Clase 4	Actividad práctica: disección extremidad de pollo
Semana 3	Clase 1	Actividad práctica: disección extremidad de pollo y registro de información
	Clase 2	Conclusión y comunicación al curso
	Clase 3	Aplicaciones tecnológicas: ejemplo 1
	Clase 4	Aplicaciones tecnológicas: ejemplo 2
Semana 4	Clase 1	Aplicaciones tecnológicas: ejemplo 3
	Clase 2	Riesgos y cuidado del sistema locomotor
	Clase 3	Riesgos y cuidado del sistema locomotor
	Clase 4	Elaboración maqueta extremidad
	Octubre	
Semana 1	Clase 1	Estudio de caso: esguinces y fracturas
	Clase 2	Estudio de caso: desgarros, lordosis y escoliosis
	Clase 3	Ejercicios de aplicación: cálculo del peso máximo a ser transportados por ellos
	Clase 4	Debate sobre deportes y beneficios del sistema locomotor
Semana 2	Clase 1	Discusión sobre obesidad y riesgos del aparato locomotor
	Clase 2	Síntesis y nociones esenciales de la unidad
	Clase 3	Prueba sumativa unidad 4
	Clase 4	Revisión y análisis prueba
Semana 3	Clase 1	Introducción unidad "flujos de materia y energía en el ecosistema" e identificación de ideas previas
	Clase 2	Fotosíntesis
	Clase 3	Fotosíntesis
	Clase 4	Fotosíntesis
Semana 4	Clase 1	Fotosíntesis

	Clase 2	Trabajo práctico fotosíntesis
	Clase 3	Trabajo práctico fotosíntesis
	Clase 4	Trabajo práctico fotosíntesis
	Noviembre	
Semana 1	Clase 1	Feriado
	Clase 2	Conclusión sobre la importancia de la fotosíntesis para los seres vivos
	Clase 3	Flujo de materia y energía
	Clase 4	Flujo de materia y energía
Semana 2	Clase 1	Flujo de materia y energía
	Clase 2	Cadenas y tramas tróficas
	Clase 3	Cadenas y tramas tróficas
	Clase 4	Cadenas y tramas tróficas
Semana 3	Clase 1	Salida a terreno para observar cadenas y tramas tróficas locales
	Clase 2	Salida a terreno para observar cadenas y tramas tróficas locales
	Clase 3	Puesta en común de la salida a terreno
	Clase 4	Factores que afectan el flujo de materia y energía en ecosistema
Semana 4	Clase 1	Factores que afectan el flujo de materia y energía en ecosistema
	Clase 2	Trabajo de investigación en casos concretos en Chile
	Clase 3	Trabajo de investigación en casos concretos en Chile
	Clase 4	Trabajo de investigación en casos concretos en Chile
	Diciembre	
Semana 1	Clase 1	Presentación oral trabajos de investigación
	Clase 2	Presentación oral trabajos de investigación
	Clase 3	Presentación oral trabajos de investigación
	Clase 4	Prueba sumativa unidad 5
Semana 2	Clase 1	Revisión y análisis de prueba
	Clase 2	Actividad humana y flujo en el ecosistema
	Clase 3	Actividad humana y flujo en el ecosistema
	Clase 4	Actividad humana y flujo en el ecosistema
Semana 3	Clase 1	Debate en torno a la acción humana sobre el flujo de la materia y energía en el futuro
	Clase 2	Debate en torno a la acción humana sobre el flujo de la materia y energía en el futuro
	Clase 3	Síntesis unidad "flujos de materia y energía en el ecosistema"
	Clase 4	Evaluación del año

Anexo 3: Objetivos Fundamentales por Semestre y Unidad

Objetivo Fundamental	Semestre 1			Semestre 2	
	Unidad MT	Unidad FM	Unidad TU	Unidad OA	Unidad EF
1. Formular una pregunta comprobable, planear y conducir una investigación simple, especificando los pasos, para 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 sobre 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 esos niveles.					X
5. Comprender el funcionamiento integrado de dos sistemas de órganos al servicio de una función del organismo y reconocer los avances y aplicaciones tecnológicas que se utiliza para diagnosticar y tratar algunas enfermedades vinculadas a estos sistemas.					X
6. Comprender que plantas, algas y microorganismos aportan la materia y la energía necesaria para la subsistencia de los seres vivos en los ecosistemas y que ella circula a través de cadenas y tramas alimentarias.				X	
7. Reconocer que las mezclas pueden ser separadas e identificar algunos usos industriales de esos 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 debe 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 e identificar las principales fuentes que permiten generarla.		X			
11. Comprender que la acción humana puede alterar las capas que conforman la Tierra en su estructura y composición y que esos cambios 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 los 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	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
Habilidades de pensamiento científico	**MT**	**FM**	**TU**	**OA**	**EF**
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; especificar los pasos para 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; usar 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 sobre los fenómenos o problemas en estudio, y evaluación de información adicional que permita apoyar o refutar las explicaciones planteadas.	X	X	X	X	X
Estructura y función de los seres vivos					
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 esos niveles.					X
7. Descripción de algunos avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas para diagnosticar y tratar enfermedades de los sistemas de órganos en estudio; por ejemplo: endoscopía, ecografía, rayos X y prótesis.					X
Organismos, ambiente y sus interacciones					
8. Descripción de los factores que intervienen en el proceso de fotosíntesis y de sustancias producidas, a base de 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 debido factores externos como la actividad humana.				X	
La materia y sus transformaciones					
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	X				

casos de uso industrial, y a aplicados, por ejemplo, a la metalurgia las plantas de tratamiento de aguas servidas o de efluentes industriales, entre otros.					
12. Caracterización de los cambios aparentemente reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales, en relación con la posibilidad de volver al aspecto macroscópico inicial.	X				
Fuerza y Movimiento					
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; identificación de los casos en que surgen fuerzas atractivas o repulsivas y la manera en que ellas dependen de las distancias.		X			
15. Identificación de diversas aplicaciones de la energía eléctrica, como la ampolleta y otros dispositivos eléctricos de uso cotidiano; reconocen 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 (química, electromecánica y fotoeléctrica) y de las medidas de precaución para trabajar con electricidad en forma segura.		X			
Tierra y Universo					
17. Descripción de situaciones de contaminación de la atmósfera, la hidrósfera y la litósfera debido a actividades humanas y sus consecuencias para la vida.			X		
18. Descripción de los horizontes y las características del suelo; identificar 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 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).

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

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

Aprendizajes Esperados		OF	CMO
Unidad 3: Tierra y universo: Superficie del planeta			
1.	Explicar que la acción humana puede alterar las capas que conforman la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) y que esas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida	**11**	**17**
2.	Describir la importancia del suelo para la sustentación de la vida	**3-12**	**4-18**
3.	Organizar y representar series de datos en el estudio de las capas de la Tierra e identificar posibles patrones y tendencias	**2-11-12-13**	**3-17-18-19**
4.	Explicar los mecanismos y los efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra	**3-13**	**4-19**
5.	Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre 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	**3-11-12-13**	**4-17-18-19**

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

Aprendizajes Esperados		OF	CMO
Unidad 5: Organismos, ambiente y sus interacciones: flujos de materia y energía en ecosistema			
1.	Explicar que plantas, algas y microorganismos aportan la materia y la energía necesarias en los ecosistemas para la subsistencia de los seres vivos a través del proceso de fotosíntesis	**1-3-6**	**2-4-8**
2.	Describir que la materia y la energía fluyen a través de cadenas y tramas tróficas	**6**	**9**
3.	Describir factores que pueden alterar las cadenas y tramas tróficas y predecir consecuencias sobre el ambiente	**3-6**	**4-9**
4.	Formular predicciones, explicaciones y conclusiones sobre los fenómenos o problemas planteados y usar los conceptos involucrados en los flujos de materia y energía en el ecosistema	**3-6**	**4-8-9**