

# Ciencias Naturales

Programa de Estudio  
Séptimo Año Básico

Ministerio de Educación



Ministerio de  
Educación

Gobierno de Chile





**IMPORTANTE**

En el presente documento, se utilizan de manera inclusiva los términos como “el docente”, “el estudiante”, “el profesor”, “el alumno”, “el compañero” y sus respectivos plurales (así como otras palabras equivalentes en el contexto educativo); es decir, se refieren a hombres y mujeres.

Esta opción obedece a que no existe acuerdo universal respecto de cómo evitar la discriminación de géneros en el idioma español, salvo usando “o/a”, “los/las” y otras similares para referirse a ambos sexos en conjunto, y ese tipo de fórmulas supone una saturación gráfica que puede dificultar la comprensión de la lectura.

# Ciencias Naturales

Programa de Estudio  
Séptimo Año Básico

Ministerio de Educación





## **Estimados profesores y profesoras:**

La entrega de nuevos programas es una buena ocasión para reflexionar acerca de los desafíos que enfrentamos hoy como educadores en nuestro país.

La escuela tiene por objeto permitir a todos los niños de Chile acceder a una vida plena, ayudándolos a alcanzar un desarrollo integral que comprende los aspectos espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico. Es decir, se aspira a lograr un conjunto de aprendizajes cognitivos y no cognitivos que permitan a los alumnos enfrentar su vida de la mejor forma posible.

Los presentes Programas de Estudio, aprobados por el Consejo Nacional de Educación, buscan efectivamente abrir el mundo a nuestros niños, con un fuerte énfasis en las herramientas clave, como la lectura, la escritura y el razonamiento matemático. El manejo de estas habilidades de forma transversal a todos los ámbitos, escolares y no escolares, contribuye directamente a disminuir las brechas existentes y garantizan a los alumnos una trayectoria de aprendizaje continuo más allá de la escuela.

Asimismo, el acceso a la comprensión de su pasado y su presente, y del mundo que los rodea, constituye el fundamento para reafirmar la confianza en sí mismos, actuar de acuerdo a valores y normas de convivencia cívica, conocer y respetar deberes y derechos, asumir compromisos y diseñar proyectos de vida que impliquen actuar responsablemente sobre su entorno social y natural. Los presentes Programas de Estudio son la concreción de estas ideas y se enfocan a su logro.

Sabemos que incrementar el aprendizaje de todos nuestros alumnos requiere mucho trabajo; llamamos a nuestros profesores a renovar su compromiso con esta tarea y también a enseñar a sus estudiantes que el esfuerzo personal, realizado en forma sostenida y persistente, es la mejor garantía para lograr éxito en lo que nos proponemos. Pedimos a los alumnos que estudien con intensidad, dedicación, ganas de aprender y de formarse hacia el futuro. A los padres y apoderados los animamos a acompañar a sus hijos en las actividades escolares, a comprometerse con su establecimiento educacional y a exigir un buen nivel de enseñanza. Estamos convencidos de que una educación de verdad se juega en la sala de clases y con el compromiso de todos los actores del sistema escolar.

A todos los invitamos a estudiar y conocer en profundidad estos Programas de Estudio, y a involucrarse de forma optimista en las tareas que estos proponen. Con el apoyo de ustedes, estamos seguros de lograr una educación de mayor calidad y equidad para todos nuestros niños.



Felipe Bulnes Serrano  
Ministro de Educación de Chile

**Ciencias Naturales**

Programa de Estudio para Séptimo Año Básico  
Unidad de Currículum y Evaluación

ISBN 978-956-292-337-8

Ministerio de Educación, República de Chile  
Alameda 1371, Santiago  
Primera Edición: 2011

# Índice

<b>Presentación</b>	<b>6</b>	
<b>Nociones Básicas</b>	<b>8</b>	Aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes
	<b>10</b>	Objetivos Fundamentales Transversales
	<b>11</b>	Mapas de Progreso
<b>Consideraciones Generales para Implementar el Programa</b>	<b>13</b>	
	<b>16</b>	Orientaciones para planificar
	<b>19</b>	Orientaciones para evaluar
<b>Ciencias Naturales</b>	<b>25</b>	Propósitos
	<b>26</b>	Habilidades
	<b>28</b>	Orientaciones didácticas
	<b>29</b>	Orientaciones específicas de evaluación
<b>Visión Global del Año</b>	<b>30</b>	Aprendizajes esperados por semestre y unidad
<b>Unidades</b>	<b>35</b>	
<b>Semestre 1</b>	<b>37</b>	Unidad 1 Materia y sus átomos, moléculas y transformaciones fisicoquímicas
	<b>49</b>	Unidad 2 Fuerza y movimiento: las fuerzas en la Tierra y en el espacio
	<b>59</b>	Unidad 3 Tierra y universo: tamaño y estructura del universo
<b>Semestre 2</b>	<b>69</b>	Unidad 4 Estructura y función de los seres vivos: sexualidad humana, consumo de drogas y autocuidado
	<b>81</b>	Unidad 5 Organismos, ambiente y sus interacciones: ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas
<b>Bibliografía</b>	<b>91</b>	
<b>Anexos</b>	<b>97</b>	

# Presentación

*El programa es una propuesta para lograr los Objetivos Fundamentales y los 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<sup>1</sup>.

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<sup>2</sup>
- › 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.

Este programa de estudio incluye:

- › **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

---

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.

- > **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<sup>3</sup>
- > **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

---

3 Relaciones interdisciplinarias. En algunos casos las actividades relacionan dos o más sectores y se simbolizan con 

# Nociones Básicas

## Aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes

*Habilidades, conocimientos y actitudes...*

Los aprendizajes que promueven 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. Necesitan 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, desarrollar una investigación, comparar y evaluar la confiabilidad de las fuentes de información y realizar interpretaciones a la luz de la evidencia.

#### 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...

...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.

*Enriquecen la comprensión y la relación con el entorno*

Por ejemplo: si lee un texto científico que contenga información sobre la célula, el estudiante utiliza sus conocimientos sobre estructura y función de los seres vivos para analizar e interpretar evidencias sobre el tema en estudio. El conocimiento previo permite formular predicciones sobre la información, contrastar dichas predicciones a medida que asimila el texto y construir nuevos conocimientos.

### Se deben desarrollar de manera integrada, porque...

...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.

*Son una base para el desarrollo de habilidades*

## ACTITUDES

### Son importantes, porque...

...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.

*Están involucradas en los propósitos formativos de la educación*

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 la perseverancia, el rigor, el cumplimiento y el cuidado y valoración del ambiente.

### Se deben enseñar de manera integrada, porque...

...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.

*Son enriquecidas por los conocimientos y las habilidades*

*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.

### **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.

## Mapas de Progreso

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<sup>4</sup>.

*Describen sintéticamente cómo progresa el aprendizaje...*

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.

*...de manera congruente con el Marco Curricular y los programas de estudio*

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

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).

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

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

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

---

4 Los Mapas de Progreso describen en siete 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 2º básico; el Nivel 2 corresponde al término de 4º 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.

## Relación entre Mapa de Progreso, Programa de Estudio y Marco Curricular

### MARCO CURRICULAR

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

#### *Ejemplo:*

#### **Objetivo Fundamental 7° básico**

Comprender las características básicas de los principales ciclos biogeoquímicos, reconociendo el impacto positivo y negativo de la especie humana en ellos.

#### **Contenido Mínimo Obligatorio**

Descripción de los procesos básicos de los ciclos del carbono y el nitrógeno, identificando la función que cumplen los organismos productores y descomponedores y los principales efectos de la intervención humana en estos procesos.

### 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 “Organismos ambiente y sus interacciones”**

**Nivel 7** Evalúa críticamente las relaciones entre...

**Nivel 6** Comprende cómo afectan a la biósfera las...

**Nivel 5** Comprende que los ecosistemas...

**Nivel 4** Comprende las características básicas de los ciclos biogeoquímicos y la función que cumplen en ellos los organismos productores y descomponedores. Reconoce que al interior de los ecosistemas se generan diversos tipos de interacciones biológicas intra e inter especies. Reconoce el impacto positivo y negativo de la intervención humana en algunos ecosistemas. Reconoce las principales teorías del origen de la vida y su impacto en la comunidad científica y en la sociedad de la época. Comprende que a través del tiempo evolutivo surgieron formas de vida cada vez más complejas. Formula un problema, plantea una hipótesis y realiza investigaciones sencillas para verificarlas, controlando las variables involucradas. Representa conceptos en estudio a través de modelos y diagramas. Elabora criterios para organizar datos en tablas y gráficos. Comprende la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales. Comprende que el conocimiento científico es provisorio y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nueva evidencia.

**Nivel 3** Comprende que en la biósfera...

**Nivel 2** Comprende el hábitat como un espacio...

**Nivel 1** Reconoce condiciones del ambiente...

### 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 7° básico**

Describir de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida.

# 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.

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

## Uso del lenguaje

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.

*Estas habilidades se pueden promover de diversas formas*

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

### LECTURA

- › la lectura de distintos tipos de textos relevantes para el sector (textos informativos propios del sector, textos periodísticos 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 y la 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

## Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs)

*Debe impulsarse el uso de las TICs a través de los sectores de aprendizaje*

*Se puede recurrir a diversas formas de utilización de estas tecnologías*

El desarrollo de las capacidades para utilizar las Tecnologías de la Información y la 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:

- › 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 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

## Atención a la diversidad

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 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.

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:

- › 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

*La diversidad entre estudiantes establece desafíos que deben tomarse en consideración*

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

*Esto demanda conocer qué saben y, sobre esa base, definir con flexibilidad las diversas medidas pertinentes*

## 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

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

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

- › 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

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

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:

- › 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?

- › 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

*...y, sobre esa base, decidir las evaluaciones, las estrategias de enseñanza y la distribución temporal*

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:

- › 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
  - hacer una planificación gruesa de las actividades a partir de la calendarización
  - ajustar permanentemente la calendarización o las actividades planificadas

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

### La planificación de la unidad

*Realizar este proceso sin perder de vista la meta de aprendizaje 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.

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

### La planificación de clase

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

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 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.

## Orientaciones para evaluar

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 esa base, retroalimentar la enseñanza y potenciar los logros esperados dentro del sector
- › ser una herramienta útil para la planificación

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

- › informar a los alumnos sobre los aprendizajes que se evaluarán. Esto facilita que puedan orientar su actividad hacia conseguir los aprendizajes que deben lograr
- › elaborar juicios sobre el grado en que se logran los aprendizajes que se busca alcanzar, fundados en el análisis de los desempeños de los estudiantes. Las evaluaciones entregan información para conocer sus fortalezas y debilidades. El análisis de esta información permite tomar decisiones para mejorar los resultados alcanzados
- › retroalimentar a los alumnos sobre sus fortalezas y debilidades. Compartir esta información con los estudiantes permite orientarlos acerca de los pasos que debe 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

*Explicitar qué se evaluará*

*Identificar logros y debilidades*

*Ofrecer retroalimentación*

### ¿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 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

*Los mapas apoyan diversos aspectos del proceso de evaluación*

- › 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 permitan a cada alumno evidenciar sus aprendizajes

### ¿CÓMO DISEÑAR LA EVALUACIÓN?

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:

*Partir estableciendo los Aprendizajes Esperados a evaluar...*

› **¿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 sugeridos 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 se 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<sup>5</sup> que indiquen los resultados explícitos para un desempeño específico y que muestren los diferentes niveles de calidad para dicho desempeño

---

5 Rúbrica: tabla o pauta para evaluar



# Ciencias Naturales

Programa de Estudio  
Séptimo Año Básico





# Ciencias Naturales

## Propósitos

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

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

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

- 1 conocimiento sobre los conceptos, teorías, modelos y leyes claves para entender el mundo natural, sus fenómenos más importantes y las transformaciones que ha experimentado, así como el vocabulario, las terminologías, las convenciones y los instrumentos científicos de uso más general
- 2 comprensión de los procesos involucrados en la generación y el cambio del conocimiento científico, como la formulación de preguntas o hipótesis creativas para investigar a partir de la observación, el buscar la manera de encontrar respuestas a partir de evidencias que

surgen de la experimentación, y la evaluación crítica de las evidencias y de los métodos de trabajo científicos

- 3 habilidades propias de las actividades científicas, como:
  - › usar flexible y eficazmente una variedad de métodos y técnicas para desarrollar y probar ideas, explicaciones y para resolver problemas
  - › planificar y llevar a cabo actividades prácticas y de investigación, trabajando 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, contribuyendo a las presentaciones y discusiones sobre cuestiones científicas
- 4 actitudes promovidas por el quehacer científico, como la honestidad, el rigor, la perseverancia, objetividad, la responsabilidad, la amplitud de mente, la curiosidad, el trabajo en equipo y el respeto y el cuidado de la naturaleza. Se busca, asimismo, que los alumnos se involucren en asuntos científicos y tecnológicos de interés público de manera crítica que les permita tomar decisiones informadas

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

# Habilidades

En estos programas de estudio, las habilidades de pensamiento científico se desarrollan para cada nivel en forma diferenciada, con el fin de focalizar la atención del docente en la enseñanza explícita de ellas. Se recomienda adoptar una modalidad flexible, enfocando una o dos habilidades cada vez, y enfatizar tanto el logro de estas como los conceptos o contenidos que se quiere cubrir. Esto no implica necesariamente que en los primeros niveles se deje de planificar y desarrollar en ocasiones una investigación o experimentación en forma completa, siguiendo los pasos del método a aplicar.

Cabe señalar que no hay una secuencia o prioridad establecida entre las habilidades o procesos mencionados, sino una interacción compleja y flexible entre ellas. Por ejemplo, la observación puede conducir a la formula-

ción de hipótesis y esta a la verificación experimental, pero también puede ocurrir el proceso inverso.

En este cuadro de síntesis, desarrollado en relación con los Mapas de Progreso y el ajuste curricular, se explicitan las habilidades de pensamiento científico que el profesor debe desarrollar en los estudiantes en cada nivel. Este puede ser utilizado para:

- focalizarse en un nivel y diseñar actividades y evaluaciones que enfatizen dichas habilidades
- situarse en el nivel y observar las habilidades que se intencionaron los años anteriores y las que se trabajarán más adelante
- observar diferencias y similitudes en los énfasis por ciclos de enseñanza

HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO				
4° BÁSICO	5° BÁSICO	6° BÁSICO	7° BÁSICO	8° BÁSICO
		Formular preguntas comprobables		
	Formular predicciones sobre los problemas planteados.	Formular predicciones sobre los problemas planteados.	Distinguir entre hipótesis y predicción.	Formular hipótesis.
Obtener evidencias a través de investigaciones simples.	Obtener evidencia a través de investigaciones simples.	Planear y conducir investigaciones simples.		Diseñar y conducir una investigación para verificar hipótesis.
			Identificar y controlar variables.	
Medir con instrumentos, utilizando unidades de medida.				

## HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

4° BÁSICO	5° BÁSICO	6° BÁSICO	7° BÁSICO	8° BÁSICO
Repetir observaciones para confirmar evidencia.	Controlar fuentes de error.			
Registrar y clasificar información.	Representar información en tablas y gráficos más complejos (barras múltiples y líneas).	Organizar y representar series de datos en tablas y gráficos.	Representar información a partir de modelos, mapas, diagramas.	
	Identificar patrones y tendencias en tablas y gráficos.	Identificar patrones y tendencias en tablas y gráficos.		
Formular y justificar conclusiones acerca de los problemas planteados.	Formular explicaciones sobre los problemas planteados.	Formular explicaciones y conclusiones sobre los problemas planteados.	Distinguir entre resultados y conclusiones.	Formular problemas, explorando alternativas de solución.
		Evaluar información adicional.		
				Elaborar informes.

## Orientaciones didácticas

### CAPACIDADES TEMPRANAS DE LOS NIÑOS

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

### CONOCIMIENTOS PREVIOS Y ERRÓNEOS

El desarrollo del aprendizaje científico de los estudiantes debe considerar que estos ya poseen un conocimiento del mundo natural que los rodea. De esta forma, las ideas previas y los preconceptos son fundamentales para comenzar la construcción y adquisición de nuevos conocimientos científicos.

Importante es, entonces, que el docente conozca esos conocimientos previos para así construir a partir de ellos y darle sentido al conocimiento presentado. A su vez, debe considerar que el entendimiento espontáneo del mundo por parte de los alumnos, en algunos casos, contradice explicaciones científicas. Por ejemplo, los niños ven y creen que el Sol se levanta y se pone. En otros casos, los estudiantes pueden tener un conocimiento moldeado por conceptos científicos que alguna vez se dieron por válidos, pero que han cambiado. Lo que ellos traen en sus mentes plantea a veces obstáculos para aprender ciencia.

Por eso, se recomienda a los profesores asumir una pedagogía de cambio de ideas en el caso del error, o de enriquecimiento a partir de ellas. Para ello, es conveniente iniciar cada unidad pedagógica, considerando un espacio para verificar los conocimientos espontáneos y errores conceptuales de los estudiantes en relación con los aprendizajes esperados del programa y, posteriormente, monitorear en qué medida el nuevo conocimiento está reemplazando o enriqueciendo el antiguo.

### CONOCIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La enseñanza de la ciencia como indagación considera todas las actividades y procesos utilizados por los científicos y también por los estudiantes para comprender

el mundo que los rodea. Es por esto que no se limita solo a presentar los resultados de investigaciones y descubrimientos científicos, sino que debe mostrar el proceso que desarrollaron los científicos para llegar a estos resultados, dando oportunidades a los estudiantes para comprender cabalmente que se trata de un proceso dinámico en que el conocimiento se construye por etapas, a veces muy pequeñas y con el esfuerzo y la colaboración de muchos. Este conocimiento que se construye, por su naturaleza, está sujeto a cambios.

### ROL DEL DOCENTE

El profesor tiene un rol ineludible en desarrollar el interés y promover la curiosidad del estudiante por la ciencia. Para lograrlo, debe generar un clima de construcción y reconstrucción del conocimiento establecido, utilizando como ancla las teorías implícitas y el principio de cambio que caracteriza al conocimiento científico. Debe, además, asegurar la comprensión de los conceptos fundamentales y liderar la comprensión del método de investigación entre sus estudiantes.

A menudo se cree, erróneamente, que la pedagogía basada en la indagación promueve que los alumnos descubran por sí mismos todos los conceptos. Esto puede resultar adecuado en el caso de conceptos sencillos, pero podría tomar mucho tiempo en el caso de conceptos más complejos. En estos casos, puede ser más eficiente que el docente asuma por sí mismo la tarea de presentar y explicar los conceptos, para luego dejar que los estudiantes destinen más tiempo a la aplicación de estos en situaciones problema y al desarrollo de la indagación.

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

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

- ▶ experimentar, presentando y comparando conclusiones y resultados
- ▶ trabajo cooperativo experimental o de investigación en fuentes
- ▶ lectura de textos de interés científico

- › observación de imágenes, videos, películas, etc.
- › trabajo en terreno con informe de observaciones
- › recolectar y estudiar seres vivos o elementos sin vida
- › formar colecciones
- › estudio de seres vivos, registrando comportamientos
- › estudio de vidas de científicos
- › desarrollo de mapas conceptuales
- › aprender con juegos o simulaciones
- › utilizar centros de aprendizaje con actividades variadas
- › construcción de modelos
- › desarrollo de proyectos de investigación y tecnológicos
- › cultivo o crianza de seres vivos
- › uso de software de manejo de datos, simuladores, animaciones científicas

## Orientaciones específicas de evaluación

### ¿QUÉ SE EVALÚA EN CIENCIAS?

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

### DIVERSIDAD DE INSTRUMENTOS Y CONTEXTOS DE EVALUACIÓN

Mientras mayor es la diversidad de los instrumentos a aplicar, mayor es la información y calidad que se

obtiene de esta, permitiendo acercarse cada vez más a los verdaderos aprendizajes adquiridos por los alumnos. Asimismo, la retroalimentación de los logros a los estudiantes será más completa mientras más amplia sea la base de evidencias de sus desempeños.

Algunos de los instrumentos recomendables para evaluar integralmente en ciencias son los diarios o bitácoras de ciencia, los portafolios de noticias científicas, de temas de interés etc., los informes de laboratorio junto a pautas de valoración de actitudes científicas, las pruebas escritas de diferente tipo, con preguntas de respuestas cerradas y abiertas, presentaciones orales sobre un trabajo o de una actividad experimental, investigaciones bibliográficas, mapas conceptuales, entre otros. Las pautas que explicitan a los estudiantes cuáles son los criterios con que serán evaluados sus desempeños, constituye también un importante instrumento de evaluación.

# Visión Global del Año

Aprendizajes esperados por semestre y unidad

## Semestre 1

---

### Unidad 1

#### **Materia y sus átomos, moléculas y transformaciones fisicoquímicas**

---

##### **AE 01**

Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan, dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.

##### **AE 02**

Describir de manera general los usos de algunos elementos químicos, tales como cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio y cómo se obtienen del entorno.

##### **AE 03**

Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.

##### **AE 04**

Formular predicciones y explicaciones acerca del comportamiento de la materia al ser sometida a cambios o transformaciones.

##### **AE 05**

Establecer reacciones químicas en forma balanceada, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.

##### **AE 06**

Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.

---

Tiempo estimado

**35 horas pedagógicas**

### Unidad 2

#### **Fuerza y movimiento: Las fuerzas en la Tierra y en el espacio**

---

##### **AE 01**

Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos

##### **AE 02**

Describir los efectos que generan las fuerzas gravitacionales sobre cuerpos que se encuentran cerca de la superficie de la Tierra y sobre los movimientos orbitales de satélites y planetas

##### **AE 03**

Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio

##### **AE 04**

Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno usando las nociones de período, amplitud y frecuencia

---

Tiempo estimado

**25 horas pedagógicas**

---

## Unidad 3

### Tierra y universo: tamaño y estructura del universo

---

#### AE 01

Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias)

#### AE 02

Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del Universo.

---

Tiempo estimado

**16 horas pedagógicas**

## Semestre 2

---

### Unidad 4

#### **Estructura y función de los seres vivos: Sexualidad humana, consumo de drogas y autocuidado**

---

##### **AE 01**

Describir las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino, las etapas del ciclo uterino y ovárico, fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia y pubertad en el ser humano y las medidas de regulación de la natalidad

##### **AE 02**

Identificar aspectos psicológicos, afectivos y sociales que participan en diferentes momentos del desarrollo reproductivo

##### **AE 03**

Describir factores de riesgo y medidas de prevención del embarazo adolescente y las enfermedades de transmisión sexual

##### **AE 04**

Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de drogas

##### **AE 05**

Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio

---

**Tiempo estimado**

**48 horas pedagógicas**

### Unidad 5

#### **Organismos, ambiente y sus interacciones: Ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas**

---

##### **AE 01**

Describir de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida

##### **AE 02**

Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos, en ecosistemas concretos

##### **AE 03**

Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas

---

**Tiempo estimado**

**27 horas pedagógicas**

## Habilidades de pensamiento científico

Los Aprendizajes Esperados e Indicadores de Evaluación Sugeridos que se presentan a continuación corresponden a las habilidades de pensamiento científico del nivel. Estas habilidades se han integrado 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 a profesoras y profesores incorporar estas habilidades en las actividades que elaboren para desarrollar los distintos Aprendizajes Esperados de las unidades que componen el programa.

### APRENDIZAJES ESPERADOS

### INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

#### AE 01

Reconocer que en el estudio empírico de un problema planteado existen diferentes variables involucradas, cuyo control riguroso es necesario para la confiabilidad y validez de los resultados.

- › En un experimento simple, relacionado con los contenidos del nivel y que involucre varias variables, controlan un conjunto de ellas y miden con rigor tanto las variables controladas como la independiente.
- › Identifican que ciertas conclusiones sobre el comportamiento de ciertas variables son válidas solo si la medición de ellas se realiza con mucho rigor.

#### AE 02

Representar información o conceptos en estudio a través de la construcción de modelos, mapas, diagramas y comunicarlos.

- › Confeccionan un modelo, diagrama o mapa conceptual que exprese la información, los conceptos y las ideas más significativas acerca de un contenido en estudio.

#### AE 03

Comprender la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.

- › Establecen hipótesis respecto de los factores que determinan las fluctuaciones o cambios en una variable y realizan predicciones acerca de su comportamiento.
- › Registran los resultados de diversas mediciones relativas a un fenómeno en estudio y establecen conclusiones generales.



# Unidades

## Semestre 1

---

### Unidad 1

Materia y sus átomos, moléculas y transformaciones fisicoquímicas

### Unidad 2

Fuerza y movimiento:  
las fuerzas en la Tierra y en el espacio

### Unidad 3

Tierra y universo:  
tamaño y estructura del universo

## Semestre 2

---

### Unidad 4

Estructura y función de los seres vivos:  
sexualidad humana, consumo de drogas y autocuidado

### Unidad 5

Organismos, ambiente y sus interacciones:  
ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas



# Unidad 1

## Materia y sus transformaciones: átomos, moléculas y transformaciones fisicoquímicas

### PROPÓSITO

Los estudiantes profundizarán lo visto en niveles anteriores con respecto a la materia y sus transformaciones y reconocerán que el átomo es la unidad básica sin vida que conforma la materia de todas las sustancias presentes en el entorno. El átomo, de un tamaño microscópico, está altamente organizado por elementos más pequeños que le permiten unirse con otros y formar las moléculas. Se pretende que los alumnos comprendan que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan y dan origen a la multiplicidad de sustancias conocidas como compuestos. Se empieza a estudiar las transformaciones fisicoquímicas de la materia y los factores que las provocan.

Junto con lo anterior, en esta unidad se promueve que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento científico relacionadas con la formulación de predicciones y con la representación en diagramas de fenómenos complejos, y que reconozcan y controlen los factores involucrados.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Procedimientos de separación de mezclas de uso cotidiano: decantación, filtración, tamizado y destilación.
- › Cambios aparentemente reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales en relación con la posibilidad de volver al aspecto macroscópico inicial.
- › Cambios físicos y cambios químicos.
- › Sustancias puras y mezclas en sólidos, líquidos y gases del entorno.
- › Materiales constituyentes de las mezclas.

### PALABRAS CLAVE

Átomo, molécula, macromolécula, elemento, compuesto, electrón, protón, neutrón, obtención de elementos químicos, cantidad de sustancia, temperatura, presión, volumen, reacción química, ecuación química, reactantes, productos y conservación de la materia.

### CONTENIDOS

- › Constitución microscópica de la materia: el átomo y la molécula
- › Elementos y compuestos como sustancias puras con propiedades definidas
- › Elementos y compuestos más comunes en la Tierra
- › Procesos de obtención de algunos elementos químicos
- › Usos de algunos elementos químicos con importancia industrial
- › Magnitudes relacionadas con los estados de la materia y que intervienen en los cambios que experimenta: cantidad de sustancia, volumen, temperatura y presión
- › Transformaciones fisicoquímicas o reacciones químicas en la vida cotidiana
- › Representación de las reacciones químicas por medio de ecuaciones químicas, reactantes y productos
- › Ley de conservación de la materia en transformaciones fisicoquímicas

### HABILIDADES

- › Reconocimiento de variables en estudios empíricos
- › Control riguroso de variables
- › Representación de información o conceptos en estudio a través de la construcción de modelos, mapas y diagramas
- › Formulación de hipótesis respecto de los factores que determinan las fluctuaciones o cambios en una variable
- › Formulación de predicciones acerca de su comportamiento
- › Registro de los resultados de diversas mediciones relativas a un fenómeno en estudio, establecimiento de conclusiones generales y comunicación para aportar al conocimiento

### ACTITUDES

- › Respetar diferencias de opiniones o puntos de vista entre sus pares en relación con el tema de trabajo
- › Rigor, perseverancia, cumplimiento y creatividad en la ejecución de investigaciones simples

# Aprendizajes Esperados

## APRENDIZAJES ESPERADOS

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

### AE 01

---

**Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan, dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.**

- › Distinguen átomo, molécula, elementos y compuesto, identificando al átomo como la unidad básica de la materia.
- › Dan ejemplos de átomos, moléculas, elementos y compuestos.
- › Representan, a través de diagramas o modelos simples, las partículas que conforman el átomo (electrones, protones y neutrones) y su organización.
- › Caracterizan, por medio de símbolos y esquemas, los elementos más comunes que constituyen la Tierra (O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg) y los seres vivos (C, H, O, N, P, S).
- › Identifican algunos materiales de uso cotidiano donde están presentes los elementos más comunes que constituyen la Tierra y los seres vivos (por ejemplo: vidrio, mesa, silla, ollas, entre otros).
- › Describen, por medio de esquemas simples, la formación de algunas sustancias conocidas, como aminoácidos, proteínas, vitaminas, etc., a partir de la combinación de sus elementos tales como carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno.

### AE 02

---

**Describir de manera general los usos de algunos elementos químicos, tales como cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio y cómo se obtienen del entorno.**

- › Ubican en un mapa de Chile los yacimientos más importantes de algunos elementos (por ejemplo: cobre, litio).
- › Elaboran un informe descriptivo de los procesos de extracción y obtención de determinados elementos químicos, tales como cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio.
- › Dan ejemplos de usos de algunos elementos químicos en el entorno.

### AE 03

---

**Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.**

- › Dan ejemplos de los cambios físicos y químicos que sufre la materia, distinguiéndolos según sus características.
- › Enumeran diversos casos cotidianos de transformación fisicoquímica de la materia.
- › Identifican las sustancias que participan en una transformación fisicoquímica.
- › Definen las transformaciones fisicoquímicas en términos de los cambios en la composición y estructura de la materia.
- › Distinguen los factores que inciden en las transformaciones fisicoquímicas de la materia: presión, volumen, temperatura y cantidad de sustancia (mol).

## APRENDIZAJES ESPERADOS

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

# AE 04

---

**Formular predicciones y explicaciones acerca del comportamiento de la materia al ser sometida a cambios o transformaciones.**

- › Explican las consecuencias de la variación de la cantidad de sustancia (mol) en las transformaciones fisicoquímicas de la materia, por ejemplo, a mayor cantidad de sustancia inicial mayor cantidad de producto.
- › Muestran empíricamente el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la cantidad de sustancia en algunos casos de transformación de la materia, por ejemplo, la descomposición de los alimentos, la combustión del gas natural, licuación de gases.
- › Elaboran diagramas para representar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.
- › Explican la importancia del control riguroso de la temperatura, la presión, el volumen y la cantidad de sustancia, cuando corresponda, en las transformaciones de la materia.

# AE 05

---

**Establecer reacciones químicas en forma balanceada, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.**

- › Caracterizan la reacción química como un proceso que genera nuevas sustancias a partir de una nueva organización de átomos y/o moléculas.
- › Identifican reactantes y productos en una reacción química, representándola a través de una ecuación química.
- › Balancean diferentes ecuaciones químicas simples.
- › Comprueban cuantitativamente que la materia se conserva en las reacciones químicas.
- › Predicen los productos que se generan en reacciones químicas sencillas, a partir de la combinación de los átomos de sus reactantes.

# AE 06

---

**Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.**

- › Formulan una hipótesis respecto de los factores que determinan los cambios en una variable y hacen predicciones que se desprenden de ella.
- › Obtienen conclusiones a partir de resultados empíricos y justifican el carácter deductivo de las primeras.

## Aprendizajes Esperados en relación con los OFT

### El respeto frente a la diferencia de opiniones o puntos de vista entre sus pares en relación con el tema de trabajo

- › Presta atención a instrucciones
- › Escucha con atención opinión y puntos de vistas de otros
- › Da a conocer sus puntos de vista con respeto y sin inhibirse ante posturas distintas o contrarias

### El desarrollo de actitudes de rigor, perseverancia, cumplimiento y creatividad en el desarrollo de investigaciones simples

- › Es preciso y prolijo en la presentación de sus trabajos
- › Entrega tareas en los plazos indicados
- › Propone ideas y las lleva a cabo a través de investigaciones simples
- › Toma la iniciativa en actividades grupales y/o individuales

## Orientaciones didácticas para la unidad

### ÁTOMOS Y MOLÉCULAS

Esta unidad continúa ahondando en los niveles de organización de la materia; se la describe desde un punto de vista abstracto, lo que presenta demandas cognitivas más complejas a los estudiantes. Puede ayudar el recurrir a analogías o a representaciones gráficas. Es útil que conozcan algunos elementos y su simbología, pero no se pretende que los memoricen. No se necesita profundizar en el concepto de compuesto iónico y covalente, pero conviene saber que los compuestos pueden conceptualizarse como moléculas solo en algunos casos, para no introducir conceptos erróneos.

Se sugiere discutir el aporte de mujeres científicas en el descubrimiento de algunos elementos; entre ellas, Marie Skłodowska (madame Curie) quien descubrió el polonio y el radio junto a su marido, y Lise Meitner, quien descubrió el protactinio junto a Otto Hahn.

### TRANSFORMACIONES FISICOQUÍMICAS

En este nivel, el concepto de reacción química se entiende como aquella transformación que implica una reorganización o reagrupamiento, que modifica la manera en que los elementos se relacionan. Los estudiantes deben reconocer elementos, moléculas y

compuestos; de acuerdo al programa, lo han aprendido antes. Se recomienda que recuerden la distinción entre cambio reversible e irreversible.

El docente debe poner énfasis en que los alumnos representen las reacciones químicas mediante ecuaciones químicas y explicar que estas representan determinada porción de la realidad en forma esquemática.

### HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Esta unidad permite que los alumnos diseñen modelos o diagramas para representar las estructuras y los procesos en estudio. Por ejemplo, modelos en tres dimensiones y gráficos del concepto general de átomo, de molécula y de las reacciones químicas de forma balanceada. Asimismo, otorga la oportunidad de hacer distinciones más finas respecto de algunos conceptos indagatorios que se usaban en forma más bien indiferenciada en años anteriores. Por ejemplo, "hipótesis" se entiende como una respuesta provisoria a una pregunta o una explicación tentativa de un hecho o fenómeno que requiere una verificación; en cambio, "predicción" alude a los eventos que pueden ocurrir si la hipótesis fuera cierta o en virtud de un hecho probado (ley o principio). El razonamiento indagatorio empieza a tener una base más conceptual.

# Ejemplos de Actividades

## AE 01

Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan, dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.

Diferenciando átomos, moléculas, elementos y compuestos.

1

Elaboran un diagrama que represente los conceptos de átomo y molécula y dan ejemplos con diversas sustancias.

2

Averiguan sobre los átomos que constituyen a las siguientes sustancias: C, Cu, S<sub>8</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> y NaCl.

3

Ordenan dichas sustancias en tres categorías: aquellas constituidas por un solo átomo, las formadas por más de un átomo (iguales entre sí) y aquellas compuestas por más de un átomo, distintos entre sí.

4

Clasifican las sustancias en átomos y moléculas; saben que las moléculas están constituidas por más de un átomo, igual o distinto.

5

Clasifican las sustancias en elementos y compuestos; reconocen que los elementos son sustancias o moléculas constituidas por átomos iguales, y que los compuestos son sustancias o moléculas constituidas por átomos distintos. Ordenan la clasificación a través de un diagrama o esquema.

R 6

Exponen ante sus compañeros los puntos más relevantes trabajados en estas actividades. (Lenguaje y Comunicación)

📌 **Observaciones al docente:** Esta actividad se puede articular con el eje "Comunicación oral" del sector Lenguaje y Comunicación.

## AE 01

Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan, dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.

## AE 02

Describir de manera general los usos de algunos elementos químicos, tales como cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio y cómo se obtienen del entorno.

**R** Símbolos químicos. (Lenguaje y Comunicación)

1

Por turnos leen en el curso un cuento acerca de los elementos químicos. Por ejemplo el cuento *El carnaval de los elementos*, de la profesora Sonia Oyarce López (se encuentra en el sitio web [www.rmm.cl/index\\_sub.php?id\\_contenido=6776&id\\_portal=663&id\\_seccion=4434](http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_contenido=6776&id_portal=663&id_seccion=4434))

2

Describen la fiesta del cuento en forma oral a un compañero y explican la relación con los elementos mencionados.

3

Describen las características de algunos elementos que aparecen en el cuento y escriben sus símbolos químicos.

4

Investigan en diversas fuentes sobre los elementos químicos y escogen uno de ellos. Lo caracterizan, indican su uso y cómo se obtiene. Realizan una presentación al curso.

**!** *Observaciones al docente:* El docente debe explicar con sencillez los procesos para obtener los elementos involucrados en el cuento. El siguiente recurso es recomendable para el trabajo con los elementos químicos: [www.catalogo.red.cl/recursos-educativos-digitales/los-elementos.html](http://www.catalogo.red.cl/recursos-educativos-digitales/los-elementos.html)

Se sugiere como alternativa el libro *Poemas químicos*. Un poema para cada elemento, de Mario Markus.

## AE 03

Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.

## AE 05

Establecer reacciones químicas en forma balanceada, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.

Una reacción química genera nuevas sustancias.

1

Luego de que el docente introduce y explica el concepto de reacciones químicas a través de ejemplos, los estudiantes experimentan con ellas. Les entrega dos trozos de virutilla fina de hierro y les pide anotar en sus cuadernos las características de la virutilla (color, dureza, maleabilidad, etc.). Después les solicita no manipular uno de los trozos entregados y que realicen lo siguiente con el otro trozo:

- > arrugar la virutilla y colocarla sobre un algodón mojado previamente con alcohol
- > colocan la virutilla de hierro sobre una superficie resistente a altas temperaturas, encender la virutilla y, antes de que se apague, cubrirla con un vaso de precipitado (o algún vaso de vidrio resistente a altas temperaturas)
- > comparar la virutilla que no manipulan con la que expusieron al fuego

2

Identifican cuál es el elemento y cuál es el compuesto.

3

Escriben la ecuación química balanceada del proceso observado, identificando cada parte de la ecuación.

4

Dan ejemplos de oxidación del hierro en objetos del entorno.

- ❗ **Observaciones al docente:** Se sugiere que el profesor exponga y/o refuerce lo ocurrido en la superficie de la virutilla (hierro + oxígeno → óxido de hierro); es decir, que esa reacción química se denomina oxidación. Es importante considerar medidas de cuidado en la manipulación del fuego. La actividad promueve espacios para que los estudiantes, además de responder los ítems solicitados, puedan desarrollar otras habilidades de pensamiento científico, como predecir la reacción química que ocurrirá si conocen las etapas del experimento antes de realizarlo.

## AE 03

**Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.**

## AE 04

**Formular predicciones y explicaciones acerca del comportamiento de la materia al ser sometida a cambios o transformaciones.**

Reacción de combustión.

1

Observan detenidamente una vela apagada y luego encendida, discuten sobre el proceso de combustión: ¿qué hace que la vela se mantenga encendida?, ¿qué se libera durante la combustión?, ¿qué se consume durante la combustión? y ¿qué clase de cambio ocurre?

- › El docente formula luego la siguiente hipótesis a verificar por los alumnos: “En la combustión se consume algo más que la vela y la mecha, también se consume aire”.
- › Cubren la vela encendida con tres vasos de vidrio de distinto tamaño, sucesivamente. Pregunta a los alumnos qué ocurrirá en cada caso. El profesor anota las predicciones de los alumnos y aprovecha la oportunidad para que ellos aprendan a distinguir entre hipótesis y predicción, entendiendo a esta última como una conjetura acerca de lo que debería ocurrir si la hipótesis fuera cierta.
- › Determinan el tiempo que permanece la vela encendida desde el momento en que se instale cada vaso, registran los datos obtenidos y los presentan como resultados.
- › El docente acepta como resultados planteamientos del tipo “se apaga la vela al cubrirla con un vaso”, “mientras más grande el vaso más se demora en apagarse la vela”. Pregunta cuál es la conclusión o las conclusiones y aceptan como válidas aquellas que se refieren directamente a la hipótesis planteada, como “se consume algo más que la vela en la combustión” o “también se consume aire”. Los estudiantes aprenden que los resultados describen lo que se observa como producto de la manipulación experimental; en cambio, las conclusiones son respuestas directas a la pregunta o hipótesis planteadas y se basan en los resultados.

Vuelven al proceso de combustión, hacen un diagrama que represente la transformación ocurrida y discuten acerca de la importancia del oxígeno en diferentes procesos cotidianos.

- ❶ **Observaciones al docente:** Es una oportunidad para discutir si el experimento realizado permite concluir que se consume oxígeno en la combustión. El aire tiene diferentes gases aparte de oxígeno; en consecuencia, se trata de una variable que no fue controlada en el experimento y, por lo tanto, no se puede extraer conclusiones al respecto.

## AE 03

---

**Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.**

## AE 06

---

**Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.**

La materia se conserva en una reacción química.

Luego de que el profesor les da ejemplos de reacciones químicas, realizan el siguiente experimento:

- › registran la masa de una botella vacía antes y después de agregar 50 ml de vinagre
- › miden la masa de un globo antes y después de agregarle bicarbonato de sodio; conectan el globo con bicarbonato de sodio con el gollete de la botella, cuidando de no verter el bicarbonato en la botella
- › determinan la masa del sistema completo
- › predicen qué ocurrirá a la masa del sistema si vierten el bicarbonato de sodio en el vinagre; luego lo vierten
- › plantean la ecuación química que demuestra la experiencia observada; determinan qué cantidad de átomos de cada elemento hay en los reactantes y en los productos y se aseguran de que la reacción esté balanceada
- › en grupos de trabajo, analizan y discuten la predicción que plantearon en relación con los resultados que obtuvieron; extraen conclusiones de acuerdo a los resultados que obtuvieron y plantean una posible hipótesis que se vincule con la ley de conservación de la materia

# Ejemplo de Evaluación

## AE 01

Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan, dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

- › Distinguen átomo, molécula, elemento y compuesto, identificando al átomo como la unidad básica de la materia.
- › Dan ejemplos de átomos, moléculas, elementos y compuestos.
- › Representan, a través de diagramas o modelos simples, las partículas que conforman el átomo (electrones, protones y neutrones) y su organización.
- › Caracterizan, por medio de símbolos y esquemas, los elementos más comunes que constituyen la Tierra (O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg) y los seres vivos (C, H, O, N, P, S).
- › Identifican algunos materiales de uso cotidiano donde están presentes los elementos más comunes que constituyen la Tierra y los seres vivos (por ejemplo: vidrio, mesa, silla y ollas, entre otros).
- › Describen, por medio de esquemas simples, la formación de algunas sustancias conocidas, como aminoácidos, proteínas, vitaminas, etc., a partir de la combinación de sus elementos tales como carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno.

## ACTIVIDAD

El docente presenta a los estudiantes distintas sustancias, su representación y uso.

Sustancia	Representación y uso
Sal de mesa	está representada como NaCl y se utiliza para sazonar nuestros alimentos
Cobre	se representa con el símbolo Cu y se usa en los tendidos eléctricos por su capacidad para conducir la corriente eléctrica
Helio	es un gas que se emplea para inflar globos y se representa como He
Hidrógeno	es un gas que se representa como H <sub>2</sub> ; se une con el oxígeno (que también es un gas y cuyo símbolo es O <sub>2</sub> ) para formar agua, que se representa como H <sub>2</sub> O
Azúcar	se representa como C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> y se usa para endulzar algunos postres y alimentos

A partir de la tabla anterior, pide que el alumno realice lo siguiente:

- 1 clasifique cada una de las sustancias como átomos y moléculas y justifique esa categorización

Continúa en página siguiente →

- 2 agrupe sustancias en elementos y compuestos, y explique por qué las clasificó así
- 3 a partir de esas clasificaciones, nombre y represente, por medio de símbolos, cada uno de los elementos que constituyen los distintos compuestos que identificó
- 4 dé dos ejemplos de elementos y dos de compuestos que utilice en el hogar, distintos a los que muestra la tabla
- 5 investigue en diferentes fuentes sobre los átomos, las moléculas y los elementos y/o compuestos que se le presentaron, e identifique de qué otros materiales forman parte

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se sugiere considerar los siguientes aspectos:

Aspecto	L	ML	PL	Observaciones del docente
Distingue átomo, molécula, elementos y compuestos en determinadas sustancias				
Representa por medio de símbolos y esquemas, todos los elementos que constituyen las sustancias que se les presentan				
Identifica materiales de uso cotidiano y los clasifica como elementos y compuestos.				
Extrae y selecciona información útil sobre materiales que contienen átomos, moléculas, elementos y/o compuestos presentados				

Marcar con una X el grado de apreciación sobre el aspecto que se menciona en la tabla y fundamentarlo con información obtenida sobre el desempeño de los alumnos en la columna Observaciones del docente.

#### L = Logrado

El aspecto es apreciado de manera satisfactoria, cumple con todas las variables y factores que se exponen. Aplica las habilidades de pensamiento científico declaradas.

#### ML = Medianamente Logrado

El aspecto es apreciado en el desempeño de manera regular, responde la mayoría de variables y/o factores en juego. Sin embargo, hay algunos aspectos que se evidencian débiles y se deben reforzar.

#### PL = Por Lograr

El aspecto es apreciado con dificultad en su desarrollo, se evidencia falta de conocimiento y debilidad en la aplicación de habilidades de pensamiento científico.





# Unidad 2

## Fuerza y movimiento: las fuerzas en la Tierra y en el espacio

### PROPÓSITO

Se pretende que los estudiantes estudien y experimenten en profundidad con las fuerzas, que las identifiquen y describen cómo actúan sobre los objetos que usan en su vida cotidiana. Reconocerán la fuerza de gravedad y el importante efecto que ejerce en ellos mismos, en la Tierra y en el sistema planetario. Se espera que experimenten con fuerzas y verifiquen sus efectos en el movimiento. Medirán experimentalmente un movimiento periódico como el de un péndulo y en relación con este movimiento (que también es consecuencia de la fuerza de gravedad) identificarán movimientos similares que pueden clasificar como periódicos. Los describirán por medio de las nociones cuantitativas (amplitud, período y frecuencia, entre otras) según las relaciones entre esas cantidades.

Se promueve, además, que desarrollen habilidades de pensamiento científico que forman parte del método científico, como reconocer diferentes tipos de variables (como control solar), construir modelos, mapas o diagramas para representar información, y establecer diferencias entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Concepto de fuerza
- › Movimiento rectilíneo uniforme y acelerado
- › Distancia, tiempo, rapidez
- › Relación fuerza-movimiento

### PALABRAS CLAVE

Roce, fuerza normal, fuerza gravitacional, dirección y sentido de las fuerzas, movimiento periódico, período, amplitud y frecuencia.

### CONTENIDOS

- › Fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo
- › Peso, roce, normal y acción muscular
- › Fuerzas gravitacionales sobre cuerpos que se encuentran cerca de la superficie de la Tierra y sobre movimientos orbitales de satélites y planetas
- › Movimientos periódicos en el entorno
- › Período, amplitud y frecuencia

### HABILIDADES

- › Reconocimiento de variables existentes (dependiente e independiente) en una situación problema
- › Identificación y control de factores que inciden en las variables de un experimento
- › Elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar la información
- › Distinción entre hipótesis y predicciones y entre conclusiones y resultados

### ACTITUDES

- › Perseverancia, rigor, cumplimiento, tenacidad
- › Flexibilidad, originalidad, creatividad, innovación y proposición de ideas

# Aprendizajes Esperados

## APRENDIZAJES ESPERADOS

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

### AE 01

---

**Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos.**

- › Identifican la acción del peso, el roce, la fuerza normal y la acción muscular sobre un cuerpo en reposo o en movimiento por ejemplo, en objetos apoyados sobre superficies horizontales, en automóviles acelerados, en personas caminando, etc.
- › Realizan un diagrama que represente la dirección y el sentido de las fuerzas que están actuando simultáneamente sobre un cuerpo en reposo o en movimiento en casos concretos.

### AE 02

---

**Describir los efectos que generan las fuerzas gravitacionales sobre cuerpos que se encuentran cerca de la superficie de la Tierra y sobre los movimientos orbitales de satélites y planetas.**

- › Explican que la fuerza gravitacional es la responsable del peso de los cuerpos tanto en las cercanías de la superficie de la Tierra como en las proximidades de otros cuerpos celestes (la Luna, los planetas, las estrellas).
- › Dan ejemplos del efecto de la fuerza gravitacional en el sistema planetario.
- › Explican las diferencias de magnitud de la fuerza gravitacional, en casos concretos, en función de la masa y la distancia de los cuerpos en interacción.

### AE 03

---

**Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio.**

- › En un experimento sobre fuerzas de roce, plantean una hipótesis y seleccionan variables adecuadas para su verificación.
- › Explican la diferencia entre una hipótesis y una predicción a partir de ejemplos dados por el profesor identificando a la primera como una explicación provisional de un fenómeno observado, y la segunda como otro fenómeno que debería ocurrir si la hipótesis fuera cierta.
- › Formulan hipótesis destinadas a explicar las órbitas que debe seguir una nave espacial para viajar de ida y vuelta a la Luna.
- › Predicen qué ocurre con la fuerza gravitacional entre dos cuerpos si se aumenta o reduce la distancia entre ellos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

# AE 04

---

**Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno, usando las nociones de período, amplitud y frecuencia.**

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

- › Dan ejemplos empíricos de movimientos periódicos (objetos suspendidos de cuerdas, hilos o resortes, movimientos circulares, etc.).
- › Identifican las fuerzas que actúan en la oscilación de un péndulo en la experimentación.
- › Miden y registran el período, la frecuencia y la amplitud del movimiento de un péndulo simple real.
- › Mencionan factores que deben ser controlados para obtener resultados confiables respecto al período, frecuencia y amplitud del movimiento de un péndulo simple.
- › Formulan hipótesis acerca de las relaciones entre las distintas variables (masa, longitud, amplitud, período, etc.) en un péndulo mientras oscila.
- › Determinan experimentalmente los factores de los cuales depende el período de oscilación de un péndulo simple.

## Aprendizajes Esperados en relación con los OFT

### Comprender y valorar el rigor, la perseverancia, el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad en el desarrollo de investigaciones simples

- › Inician y terminan trabajos de investigación simple
- › Entregan las tareas en los tiempos indicados
- › Distribuyen su tiempo para lograr sus propósitos
- › Perseveran en los trabajos largos
- › Son tenaces frente a obstáculos que se presentan al recolectar información
- › Proponen ideas en relación con investigaciones simples de la realidad y las llevan a cabo
- › Manifiestan flexibilidad y reformulan las tareas si surgen nuevas circunstancias o ideas.

## Orientaciones didácticas para la unidad

### LAS FUERZAS EN LA TIERRA Y EL ESPACIO

Es importante que identifiquen las fuerzas en varias situaciones. Entre esas fuerzas destacan el peso (o fuerza de gravedad), la fuerza normal que aplican las superficies horizontales, la fuerza muscular o la que aplica un motor y la fuerza de roce que se opone a los movimientos. Respecto de la fuerza de gravedad, se debe comprender que a) está presente en las superficies de todos los astros; b) se extiende al espacio, es la causa de los movimientos de los astros en el sistema solar y explica las órbitas de la Luna alrededor de la Tierra y la de los planetas alrededor del Sol, y c) depende de la masa de los astros y de la distancia entre sus centros. Hasta aquí, todo debe ser enseñado en forma cualitativa.

### HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Esta unidad presenta oportunidades para desarrollar habilidades para formular hipótesis y predicciones relativas, por ejemplo, al movimiento de los astronautas en la Luna. Los estudiantes deben diferenciar entre hipótesis y predicciones.

Por la naturaleza de los contenidos de esta unidad, conviene que elaboren modelos, mapas y diagramas para

representar y comunicar los fenómenos en estudio; por ejemplo, para explicar las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un cuerpo en reposo o en movimiento y otros fenómenos que la unidad propone estudiar.

Es importante que el profesor indague las ideas previas de los alumnos sobre las fuerzas que actúan en y sobre los cuerpos celestes. Son comunes preconceptos tales como que la Luna se mueve en torno a la Tierra, porque existe una fuerza aplicada en la dirección de su movimiento, o que en la Luna los cuerpos no pesan. Esas preconcepciones representan un desafío para el docente y puede enfrentarlas con investigaciones experimentales o proyectando un video de una caminata de astronautas en la Luna.

Esta unidad permite que los estudiantes obtengan resultados de validez general a partir del análisis de situaciones particulares; por ejemplo, advertir que los movimientos de la Luna y de los planetas se pueden explicar del mismo modo que la caída de un objeto en la superficie terrestre.

# Ejemplos de Actividades

## AE 01

---

**Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos.**

## AE 03

---

**Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio.**

Las fuerzas en la vida diaria.

1

Definen con sus palabras el concepto de fuerza y dan ejemplos de diversos tipos de fuerzas presentes en situaciones cotidianas.

2

El docente y los estudiantes analizan una situación real como la siguiente: ponen un cajón sobre una mesa y lo empujan, de modo que se mueva horizontalmente y con rapidez constante. Considerando que las fuerzas sobre un objeto son siempre ejercidas por otros objetos, los alumnos:

- › identifican todas las fuerzas que actúan sobre el cajón
- › en un diagrama de la situación, señalan con flechas la dirección y el sentido en que actúan dichas fuerzas
- › nombran al cuerpo responsable de cada una de las fuerzas

Los alumnos ilustran otras situaciones cotidianas donde estén presentes diferentes fuerzas y piden a sus compañeros que las identifiquen.

- ❗ **Observaciones al docente:** La actividad propuesta se puede hacer por medio de diagramas o experimentos. Requiere que los estudiantes observen hechos cotidianos y reflexionen sobre ellos. Conviene analizar múltiples situaciones para concluir que fuerzas similares a las analizadas actúan siempre sobre los objetos. Es decir, que la fuerza de gravedad o el peso opera permanentemente sobre la superficie terrestre, que una fuerza normal siempre contrarresta el peso en alguna medida, que el medio (suelo, aire o agua) ejerce una fuerza en todos los casos en que se produce movimiento y que la fuerza del roce siempre se opone al movimiento.

## AE 02

**Describir los efectos que generan las fuerzas gravitacionales sobre cuerpos que se encuentran en las cercanías de la superficie de la Tierra y sobre los movimientos orbitales de satélites y planetas.**

## AE 03

**Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio.**

Explicando el movimiento de la Luna.

1

Analizar con los estudiantes la siguiente situación: una bolita se lanza horizontalmente desde cierta altura, de modo que impacte en un punto marcado en el suelo que también esté horizontal.

2

El docente conduce a los alumnos por la siguiente serie de razonamientos, que responden en forma oral:

- > ¿qué ocurre si, en vez de lanzar la bolita, simplemente se la deja caer?, ¿quién es el responsable de la caída? y ¿quién produce la fuerza?
- > ¿qué ocurre si, siempre horizontalmente, lanzamos la bolita con mayor rapidez?
- > supongamos que el suelo está completamente horizontal y que podemos seguir lanzando la bolita cada vez más rápido, ¿dónde puede caer?
- > si imaginamos que lanzamos la bolita desde la cumbre más alta que encontremos o si realizamos el experimento por encima de la atmósfera, ¿sigue estando presente la fuerza de gravedad?
- > ¿será esta la idea que permitió colocar satélites para que orbiten la Tierra?, ¿será esta la razón por la cual la Luna orbita la Tierra?
- > ¿pasará algo parecido entre los planetas y el Sol?, ¿ocurrirá en otras partes del universo?

3

Investigan en diversas fuentes sobre la fuerza con que la Tierra nos atrae en su superficie. Responden por escrito ¿hasta dónde se extenderá?, ¿de qué factores dependerá?

4

Averiguan cómo actúa la fuerza en la superficie de la Luna o en la superficie de un planeta gigante.

5

Averiguan quién era Isaac Newton y qué descubrió. Muestran lo investigado a sus compañeros con una presentación en power point o en papel con imágenes.

- ❗ **Observaciones al docente:** La actividad 1 permite una importante reflexión, similar a la que alguna vez realizó Isaac Newton. Lo importante aquí es:
- 1 revisar el concepto de caer y comprender que no siempre implica llegar al suelo y que se puede seguir cayendo siempre
  - 2 que la fuerza de gravedad es lo que hace a un cuerpo caer verticalmente o permanecer en una órbita alrededor de un astro
  - 3 que la Luna está allí, porque se mueve con la rapidez y en la dirección adecuadas
  - 4 que el descubrimiento de Newton no solo explicó el movimiento de la Luna, sino que reveló la dinámica de todo el sistema solar

Para atender la diversidad de aprendizajes en el contexto escolar, se puede desafiar a los estudiantes a indagar, desde el punto de vista histórico-científico, los aportes de Newton relacionados con la gravitación y las consecuencias que ha tenido, por ejemplo, para entender por qué se mueven los satélites y cómo viajan por el universo astronautas y sondas.

## AE 04

**Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno, usando las nociones de período, amplitud y frecuencia.**

Los péndulos.

1

Dan ejemplos de movimientos periódicos en la vida diaria. Explican cómo son estos movimientos y qué los caracteriza.

2

El profesor inicia esta actividad, mostrando un péndulo (piedra atada a un hilo de alrededor de medio metro de largo), explica cómo y por qué oscila del modo que lo hace y señala qué se entiende por longitud ( $L$ ), masa ( $M$ ), período de oscilación ( $T$ ), amplitud de oscilación ( $A$ ) y frecuencia ( $F$ ), así como las unidades en que se mide cada una de estas cantidades.

Los estudiantes se agrupan y responden las siguientes preguntas:

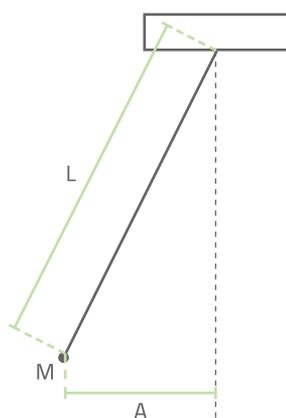
- › ¿de qué depende el período de oscilación (y la frecuencia) de un péndulo y cómo obedece a los factores señalados?
- › el docente anota en la pizarra las hipótesis de los alumnos y les propone que diseñen un experimento que permita verificarlas; les da las facilidades para que lo realicen
- › guiados por el profesor, identifican en el experimento las variables dependientes y las independientes
- › escriben las relaciones que hipotéticamente existen entre dichas variables y dan ejemplos; luego realizan las mediciones experimentales pertinentes y las registran, con el rigor necesario
- › establecen los resultados generales de las mediciones y los contrastan con las hipótesis planteadas inicialmente

- ❗ **Observaciones al docente:** Esta es una actividad completamente experimental y hay que aprovecharla como tal. Ilustra muy bien el hecho de que algunas veces el sentido común o nuestras creencias sobre las cosas son erróneas. El período de oscilación del péndulo prácticamente no depende de la amplitud (si no supera los  $30^\circ$ ), ni de la masa ( $M$ ) que cuelga del hilo: solo depende de su longitud ( $L$ ).

Hay que cuidar que el procedimiento que sigan los estudiantes sea el correcto; por ejemplo, que controlen las variables  $L$  y  $M$  y solo cambien la amplitud ( $A$ ). Controlando las variables  $L$  y  $A$ , deben cambiar la masa (o peso) del péndulo. Finalmente, para una amplitud y una masa dadas, tienen que modificar la longitud del péndulo (30 cm, 60 cm, 90 cm, etc.).

Otra manera de realizar esta actividad es usar resortes y estudiar las oscilaciones verticales de diferentes masas, con distintas amplitudes y diversos resortes.

Antes de realizar la experiencia, deben formular hipótesis acerca de cuáles serán los resultados y después pueden compararlos con los que obtuvieron en el caso de los péndulos.



# Ejemplo de Evaluación

## AE 01

Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos.

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

- Identifican la acción del peso, el roce, la fuerza normal y la acción muscular sobre un cuerpo en reposo o en movimiento, por ejemplo, en objetos apoyados sobre superficies horizontales, en automóviles acelerados, en personas caminando, etc.
- Realizan un diagrama que represente la dirección y el sentido de las fuerzas que están actuando simultáneamente sobre un cuerpo en reposo o en movimiento en casos concretos.

## ACTIVIDAD

Las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en reposo o en movimiento

- 1 Observe con atención las siguientes figuras y dibuje las fuerzas que actúan sobre los cuerpos en cada una. Identifique la fuerza para que la dibuje en cada caso (peso, roce, normal y acción muscular).

Sobre la niña y sobre la pelota



Sobre el esquiador



- 2 Realice la siguiente actividad con una regla, una goma de borrar y dos cuadernos:
  - Coloque la regla sobre la mesa y la goma sobre un extremo de la regla. Dibuje el diagrama de fuerzas que actúan sobre la goma e identifique las fuerzas que actúan
  - Levante un poco el extremo de la regla donde se encuentra la goma y coloque un cuaderno debajo. Dibuje el diagrama de fuerzas que actúan sobre la goma e identifique las fuerzas que ejercen. Si una o más fuerzas cambian su valor respecto de la situación anterior, indíquelo en forma gráfica. Ponga otro cuaderno debajo de la regla y vuelva a dibujar las fuerzas en la nueva situación
  - Con su mano, siga levantando el extremo de la regla donde se encuentra la goma hasta que observe un cambio en su comportamiento. Dibuje el diagrama de fuerzas que actúan sobre la goma en ese caso. Si una o más fuerzas cambian su valor respecto de la situación anterior, indíquelo en forma gráfica.
  - Si continuara levantando el extremo de la regla hasta que llegara a la posición vertical, ¿cuáles serían las fuerzas que actuarían sobre la goma? Dibuje el diagrama de las fuerzas que actúan sobre la goma en ese caso. Si una o más fuerzas cambian su valor respecto de la situación anterior, indíquelo en forma gráfica.

- 3 En relación con la pregunta anterior, ¿qué variables o factores afectan el experimento? Mencínelos e identifique cuál de ellos es el independiente, ¿aquello que manipuló el experimentador?

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se sugiere considerar los siguientes aspectos:

Aspecto	L	ML	PL	Observaciones al docente
Identifica la acción del peso, el roce, la fuerza normal y la acción muscular en un cuerpo en reposo o en movimiento.				
Dibuja diagramas que representan la dirección y el sentido de las fuerzas que están actuando simultáneamente sobre un cuerpo en reposo o en movimiento en diversos casos.				
Registra, en diagramas que representan la dirección y sentido de las fuerzas, aquellas que cambian su valor respecto de una situación inicial a una final.				
Identifica las variables dependientes e independientes en la descripción de un experimento.				

Marcar con una X el grado de apreciación sobre el aspecto que se menciona en la tabla y fundamentarlo con información obtenida sobre el desempeño de los alumnos en la columna Observaciones del docente.

#### L = Logrado

El aspecto es apreciado de manera satisfactoria, cumple con todas las variables y factores que se exponen. Aplica las habilidades de pensamiento científico declaradas.

#### ML = Medianamente Logrado

El aspecto es apreciado en el desempeño de manera regular, responde la mayoría de variables y/o factores en juego. Sin embargo, hay algunos aspectos que se evidencian débiles y se deben reforzar.

#### PL = Por Lograr

El aspecto es apreciado con dificultad en su desarrollo, se evidencia falta de conocimiento y debilidad en la aplicación de habilidades de pensamiento científico.



# Unidad 3

## Tierra y universo: tamaño y estructura del universo

### PROPÓSITO

En esta unidad se busca que los estudiantes sean capaces de describir las características de las principales estructuras cósmicas; sistema solar (el Sol, los planetas, satélites, asteroides, cometas, etc.); estelar (las estrellas más cercanas comparadas con el Sol) y galaxias (las galaxias, nebulosas más cercanas y las más lejanas comparadas con la Vía Láctea y los cúmulos galácticos).

Lo central es que comparen las estructuras, los tamaños (diámetros) y las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades adecuadas como las de tiempo-luz (como el año luz), con el propósito de dimensionar el tamaño del universo. El aprendizaje clave consiste en reconocer la inmensidad del Universo a través del análisis de los tamaños comparativos de las estructuras cósmicas y de las distancias que las separan.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Expresión verbal y escrita de números grandes
- › Unidades de medida, de distancia y tiempo
- › La rapidez de la luz
- › Semejanzas y diferencias entre la Tierra y otros cuerpos del sistema solar
- › Cálculos de proporciones y transformaciones básicas de unidades

### PALABRAS CLAVE

Planetas, satélites, cometas, asteroides, estrellas, galaxias, nebulosas, Vía Láctea y año luz

### CONTENIDOS

- › Las estrellas, sus tamaños y las distancias a las que se encuentran del Sol
- › Las galaxias, sus tamaños y distancia a las que se encuentran de la Vía Láctea
- › Distancias que separan a diversos cuerpos celestes mediante la unidad de medida tiempo-luz.
- › Diferencias entre planeta, satélite, cometa y asteroide

### HABILIDADES

- › Distinción de variables existentes en una situación problema
- › Identificación y control de factores que inciden en las variables de un fenómeno
- › Elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar información
- › Distinción entre hipótesis y predicciones y entre conclusiones y resultados

### ACTITUDES

- › Perseverancia, rigor, cumplimiento de responsabilidades, tenacidad
- › Flexibilidad y creatividad

# Aprendizajes Esperados

## APRENDIZAJES ESPERADOS

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

### AE 01

---

**Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias).**

- › Describen características básicas de asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas.
- › Describen características básicas de estrellas, nebulosas, galaxias y cúmulos de galaxias.
- › Representan gráficamente, a través de modelos a escala, las diferencias relativas de tamaño entre diversas estructuras cósmicas (por ejemplo, asociándolas con objetos de diferente tamaño).
- › Ubican al sistema solar como parte de una galaxia (Vía Láctea) en una imagen.

### AE 02

---

**Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del Universo.**

- › Explican la conveniencia de emplear unidades de tiempo-luz para expresar distancias astronómicas.
- › Comparan la distancia en tiempo-luz de la Tierra a algunos cuerpos celestes; al Sol y a otras estrellas visibles, por ejemplo.
- › Representan en diagramas las distancias astronómicas entre cuerpos celestes en unidades de tiempo-luz y a escalas adecuadas.

## Aprendizajes Esperados en relación con los OFT

### El rigor, la perseverancia y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad en el desarrollo de investigaciones simples

- › Inician y terminan trabajos de investigación simple
- › Entregan las tareas en los tiempos indicados
- › Distribuyen su tiempo para lograr sus propósitos
- › Perseveran en trabajos largos
- › Son tenaces frente a obstáculos que se presentan al recolectar información
- › Proponen ideas en relación a investigaciones simples de la realidad y las llevan a cabo
- › Manifiestan flexibilidad al reformular las tareas ante nuevas circunstancias o ideas

## Orientaciones didácticas para la unidad

### TAMAÑO Y ESTRUCTURA DEL UNIVERSO

En las actividades que se proponen más adelante, se muestran tablas de datos un tanto complejas de analizar. Por ende, los ejercicios se deben centrar en buscar y/o verificar esa información, que se tiene que contrastar siempre con imágenes de los objetos cósmicos a los cuales se refiere. Los antecedentes se obtienen fácilmente en internet y enciclopedias temáticas disponibles en bibliotecas. Este trabajo es ideal para evaluar los OFT declarados.

- Asimismo, los estudiantes pueden usar calculadoras y aprovechar programas (planillas de cálculo y/o graficadores) para organizar y analizar información relativa a tamaños y distancias entre diferentes estructuras cósmicas. (Matemática)

Se requiere dedicar espacios a las unidades de tiempo-luz, especialmente al año luz, que no debe confundirse con una unidad de tiempo.

Conviene relacionar las actividades entre sí, de modo que el alumno comprenda el enorme cambio de escala que se produce al pasar del ámbito planetario al estelar y de este, al galáctico.

El docente debe señalar que la galaxia no es la estructura más grande conocida. Las galaxias se organizan en grupos, cúmulos y supercúmulos (estos últimos

formados por millones de galaxias) y se distribuyen en el universo conocido en filamentos que dejan espacios vacíos extremadamente grandes.

Es posible que, cuando el estudiante contraste los datos proporcionados en las tablas, encuentre notables diferencias. En efecto, existen grandes diferencias, especialmente mientras mayores sean las escalas que consideremos. A escalas mayores (cúmulos y supercúmulos de galaxias), la información es aún mucho más incierta.

- La literatura relacionada con esta unidad es muy variada y atractiva para los alumnos; se presta para promover la lectura comprensiva sobre estos temas junto con el sector Lenguaje y Comunicación.

### HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

La unidad permite a los estudiantes desarrollar habilidades referidas a la elaboración de modelos, mapas y diagramas para ilustrar, por ejemplo, diferencias de tamaño entre distintas estructuras cósmicas o variables como las distancias astronómicas entre cuerpos celestes; también aprenden las unidades de medida adecuadas para representar mejor dicha variable (tiempo-luz).

Asimismo, reconocen las diferencias entre las hipótesis y las predicciones que se plantean, por ejemplo, respecto del tamaño y la estructura del universo, cuando comparan las distancias, las formas y la naturaleza de cada estructura cósmica, pequeña o grande.

# Ejemplos de Actividades

## AE 02

**Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del Universo.**

Constituyentes del sistema solar.

El docente describe a los estudiantes el sistema solar (Sol, planetas, asteroides, satélites y cometas), ojalá con muchas imágenes, y explica qué significan las columnas de la tabla adjunta. Aclara qué tareas deberán realizar y les pide que se organicen en grupos, se distribuyan los trabajos, los planifiquen e investiguen en distintas fuentes. Deben:

**1**

Verificar los datos que aparecen en la tabla y completar los que faltan.

**2**

Usando la calculadora, responder preguntas del tipo ¿cuánto más lejos está Neptuno que Mercurio del Sol?, ¿cuánto mayor es el planeta Saturno que la Tierra?, ¿cuánto más tarde la luz del Sol en llegar a Saturno que a Marte?

Planeta	Distancia al sol		Diámetros km
	En millones de km	Minutos luz	
Mercurio	57,9	3,2	2.430
Venus	108,2		6.060
Tierra	149,6		6.360
Marte	228,0	12,7	3.370
Júpiter	778,4		69.900
Saturno	1.427,0	79,3	58.500
Urano	2.870,8	159,5	23.300
Neptuno	4.497,0		22.100

**3**

Comparar los tamaños de algunos satélites naturales del sistema solar (Io, Ganímedes, Europa, Tritón, etc.) con nuestra Luna; los de algunos asteroides ubicados entre las órbitas de Marte y Júpiter (Juno, Vesta, Palas, etc.) y los de algunos planetas enanos (Ceres, Plutón, Sedna, etc.) y de algunos cometas (Halley, Shoemaker-Levy 9, etc.) con algún lugar de la Tierra (por ejemplo, América del Sur).

**4**

Responder otras preguntas desafiantes, como ¿qué astro domina en el sistema solar?, ¿cuándo un astro puede ser considerado planeta?, ¿qué diferencia a los planetas de los cometas?, ¿existe alguna relación entre los diámetros de los planetas y sus distancias al Sol?, ¿qué variables participan en este problema? y ¿qué se puede concluir?

❗ **Observaciones al docente:** Antes de iniciar la unidad conviene verificar que los estudiantes posean las competencias necesarias para que consigan su propósito. Revisar, por ejemplo, si manejan la notación científica para grandes números y las formas básicas de transformar unidades de distancia (kilómetro, unidad astronómica (UA) y año luz).

## AE 01

**Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias).**

## AE 02

**Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del Universo.**

Las estrellas.

1

El docente explica que el Sol es solo una entre cientos de millones de millones de estrellas que pueblan el universo, que Próxima (de la constelación del Centauro) es la más cercana al Sol, aclara el significado de las columnas de la tabla siguiente y muestra algunas estrellas en un mapa estelar. Solicita a los estudiantes verificar, completar y graficar los datos de la tabla siguiente:

Estrella	Distancia al Sol		Diámetros km
	En millones de km	Años luz	
Sol			1.392.000
Próxima Centauro	40.000.000	4,22	201844
Sirio	81.000.000	8,60	2.506.500
Pólux		33,7	13.920.000
Arturo	347.000.000	36,7	36.192.000
Rigel	8.136.300.000	860	103.008.000
Betelgeuse		650	1.322.400.000
My Cephei	22.705.900.000		2.018.400.000

2

Los alumnos deben poder responder preguntas como ¿cuánto más grande es Betelgeuse que el Sol?, ¿cuánto más lejos está My Cephei que Neptuno del Sol?

3

Desarrollan una investigación en internet o en textos de estudio para responder las siguientes preguntas:

- › ¿qué diferencia a las estrellas de los planetas y satélites?, ¿por qué iluminan las estrellas?, ¿cómo nacen, viven y mueren las estrellas?, ¿tendrán planetas las estrellas que vemos en la noche? y ¿por qué hay estrellas de distinto color?

- › Señalan ejemplos de hipótesis para explicar el nacimiento y la muerte de las estrellas y ejemplos de predicciones acerca de lo que ocurrirá en un futuro lejano con el Sol, la Tierra y el sistema solar.

### Las galaxias.

#### 1

Por medio de imágenes, el profesor explica que el sol y el sistema solar equivalen solo a un punto en nuestra galaxia. Aclara que la Vía Láctea se ve como una nube que cruza el firmamento en las noches despejadas y muy oscuras y que nuestra galaxia es solo una entre cientos de millones de millones. Indica qué significan las columnas de la tabla adjunta y pide a los estudiantes verificar y graficar los datos de la tabla.

Galaxia	Distancia a la Vía Láctea Años luz	Diámetros Años luz
Vía Láctea		50.000
Gran nube de Magallanes	157.000	1.900
Pequeña nube de Magallanes	200.000	500
Leo I	820.000	1500
Andrómeda	2.560.000	110.000
El Triángulo	2.800.000	25.000
El Sombrero	28.000.000	60.000

#### 2

Los alumnos deben responder preguntas, como ¿cuánto más grande es Andrómeda que la Vía Láctea?, ¿cuánto más lejos está la galaxia El Sombrero de la Vía Láctea de lo que está el Sol del centro de nuestra galaxia?

#### 3

Dibujan la galaxia y ubican el sistema solar.

#### 4

En un día en que existan garantías de que habrá una noche diáfana e idealmente sin Luna, el docente organiza una noche astronómica desde un lugar muy oscuro. Observan la Vía Láctea y algunas nebulosas. Identifican algunas estrellas en constelaciones visibles y algún planeta visible. Se puede organizar juegos de adivinanzas sobre qué se ve en el cielo, quiénes ven más estrellas fugaces, etc.

#### 5

Señalan ejemplos de hipótesis para explicar la forma diferente de las galaxias (espiral, espiral barrada, elíptica o irregular). Analizan algunas predicciones; entre ellas, que las galaxias, en general, se alejan unas de otras; que nuestra galaxia chocará con Andrómeda y que en los centros de la mayoría de las galaxias debe haber agujeros negros.

# Ejemplo de Evaluación

## AE 02

Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del Universo.

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

- › Explican la conveniencia de emplear unidades de tiempo-luz para expresar distancias astronómicas.
- › Representan en diagramas las distancias astronómicas entre cuerpos celestes en unidades de tiempo-luz y a escalas adecuadas.

## ACTIVIDAD

1 Considerando la información expresada en la siguiente tabla, responda:

Planeta	Distancia aproximada al Sol en kilómetros	Distancia aproximada al sol en minutos-luz
Mercurio	58.000.000	3,0
Venus		6,0
Tierra	149.600.000	8,0
Marte	228.000.000	13,0
Júpiter	778.000.000	43,0
Saturno		80 (más de 1h)
Urano	2.871.000.000	160 (más de 2 h)
Neptuno	4.497.000.000	250 (más de 4 h)

- Empleando la distancia aproximada en minutos-luz de Mercurio respecto del Sol, determine la distancia aproximada (en kilómetros) entre Venus y el Sol. Use la distancia entre la Tierra y el Sol para calcular la distancia (en kilómetros) de Saturno respecto del Sol.
- Confeccione una recta que represente, a escala, y en minutos-luz, las distancias entre los planetas del sistema solar y el Sol y muéstrelas en la tabla siguiente. Recuerde definir primero la escala adecuada.



Continúa en página siguiente →

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se sugiere considerar los siguientes aspectos:

Niveles de desempeño	Aspecto
Avanzado	Utiliza la distancia en minutos-luz entre la Tierra y el Sol para determinar la distancia en kilómetros entre Venus y el Sol. Realiza lo mismo respecto de los planetas Tierra y Saturno. Emplea las unidades de tiempo-luz y representa las distancias de todos los planetas del sistema solar respecto del Sol en una recta a escala.
Intermedio	Calcula las distancias de los planetas respecto del Sol y entrega sus resultados en unidades de medida distintas a las solicitadas. Emplea unidades diferentes a las de tiempo-luz para representar las distancias de todos los planetas del sistema solar respecto del Sol en una recta que las grafica a escala.
Básico	Estima las distancias de los planetas respecto del Sol y entrega sus resultados sin unidades de medida. Representa los planetas del sistema solar en una recta que ilustra cómo se ordenan en relación con el Sol.





# Unidad 4

## Estructura y función de los seres vivos: sexualidad humana, consumo de drogas y autocuidado

### PROPÓSITO

En esta unidad se estudia la sexualidad humana sobre la base de una visión integrada (que incluye aspectos biológicos, psicológicos, afectivos, sociales y éticos) asociada a la etapa del desarrollo que están viviendo los estudiantes. Aprenderán acerca de los cambios que se producen, especialmente en la pubertad y en la adolescencia. Sobre todo, entenderán las estructuras y el funcionamiento de los sistemas reproductores femenino y masculino, las transformaciones que se generan en ellos a partir de la pubertad y cómo se genera una nueva vida. Conocerán todas las etapas de esa nueva vida (su concepción, desarrollo y nacimiento), los cuidados que requiere y las responsabilidades inherentes a la paternidad y la maternidad.

Enmarcado en las conductas individuales y colectivas en función de su impacto positivo o negativo, se tratará un aspecto fundamental: la importancia del autocuidado frente a situaciones como el embarazo adolescente, las enfermedades de transmisión sexual y la drogadicción. Estos conceptos se articulan con habilidades de pensamiento científico como representar información o conceptos en estudio a través de modelos, mapas y diagramas.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Cambios observables que experimentan seres humanos durante su vida (crecimiento y envejecimiento)
- › Caracterización básica de las etapas de los ciclos de vida de animales

### PALABRAS CLAVE

Sexualidad humana, útero, ovario, trompas de Falopio, vagina, ciclo uterino, ciclo ovárico, carácter sexual secundario, menstruación, eyaculación, testículos, enfermedad de transmisión sexual,

fecundación interna, nidación, desarrollo, embrión, feto, parto y nacimiento, lactancia, pubertad, óvulo, espermatozoide, tubos seminíferos, glándulas anexas, uretra, pene, célula-huevo, embarazo, placenta, cordón umbilical, glándulas mamarias, gónadas, drogas, prevención, paternidad responsable, autocuidado y factores de riesgo.

### CONTENIDOS

- › Estructura y función de los sistemas reproductores femenino y masculino y su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto y nacimiento, lactancia y pubertad)
- › Ciclo uterino y ovárico en la mujer, identificación de los días fértiles (posible fecundación)
- › Fabricación del semen en los testículos y características principales de las etapas de la producción de espermatozoides
- › Aspectos biológicos, psicológicos, sociales y de salud involucrados en manifestaciones de la sexualidad humana como lactancia materna, conductas sexuales, vida en pareja, maternidad, paternidad y contagio de enfermedades de transmisión sexual
- › Paternidad responsable y enfermedades de transmisión sexual (abstinencia y métodos naturales y artificiales de control de la natalidad humana)
- › Efectos y consecuencias del consumo de drogas (alcohol, tabaco y otras) en la salud del organismo, y de los factores de protección y las medidas de prevención apropiados

### HABILIDADES

- › Elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar y comunicar conceptos sobre estructuras del sistema reproductor humano

### ACTITUDES

- › Perseverancia, rigor y cumplimiento
- › Hábitos de higiene y desarrollo físico personal

# Aprendizajes Esperados

## APRENDIZAJES ESPERADOS

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

### AE 01

---

**Describir las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino y su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia, pubertad).**

- › Identifican las principales modificaciones biológicas visibles y conductuales que ocurren durante la pubertad.
- › Identifican las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino.
- › Describen las transformaciones y funcionamiento cíclico y en sincronía del ovario y útero en la mujer.
- › Describen la producción de espermatozoides en el hombre.
- › Describen en forma general las etapas de fecundación, desarrollo embrionario, parto, nacimiento, lactancia y las principales estructuras involucradas, tales como placenta, cordón umbilical, glándulas mamarias.

### AE 02

---

**Explicar qué es la sexualidad humana y las dimensiones que involucra; aspectos biológicos, afectivos, psicológicos, sociales y éticos.**

- › Definen la sexualidad humana como concepto que integra varias dimensiones de la persona.
- › Dan ejemplos concretos de cómo se manifiestan estas dimensiones (biológica: sistemas reproductores; afectiva: de sentir y expresar amor, el apego en la lactancia; psicológico: el modo de ser femenino y masculino; social: el modo de comunicarse con otros; ética: las conductas sexuales, etc.).
- › Describen cómo se relaciona la sexualidad y la responsabilidad en temas como la paternidad y maternidad responsable y los métodos de control de natalidad humana.
- › Expresan su opinión fundamentada frente a situaciones como la relación entre el conocimiento de sí mismo y algunos métodos de control de la natalidad.

### AE 03

---

**Describir las enfermedades producidas por el mal funcionamiento de los sistemas reproductores y los factores de riesgo en el contagio de enfermedades de transmisión sexual como sida y herpes genital, entre otras.**

- › Explican las consecuencias de los disfuncionamientos del sistema reproductor y las prácticas médicas que pueden ayudar a solucionar esta situación.
- › Dan ejemplos de las principales características de las enfermedades comunes de transmisión sexual y las describen (los agentes infecciosos responsables, síntomas y tratamientos). Por ejemplo, el VIH
- › Señalan medidas de prevención del contagio de enfermedades de transmisión sexual y explican su efectividad (abstinencia, pareja única, uso de preservativo, entre otras).

### **APRENDIZAJES ESPERADOS**

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

### **INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS**

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

## **AE 04**

---

**Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de drogas.**

- › Describen los principales efectos en el organismo humano del consumo de drogas (alcohol, tabaco y drogas ilícitas).
- › Identifican factores de riesgo del consumo de drogas en la población chilena.
- › Señalan conductas que previenen el consumo de drogas.

## **AE 05**

---

**Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio.**

- › Elaboran un diagrama del ciclo reproductivo femenino (ciclo uterino y ovárico en sincronía).
- › Elaboran un mapa conceptual de, por ejemplo, los métodos de control de la natalidad.
- › Comunican información a otros sobre los conceptos en estudio mediante diagramas y modelos.

## Aprendizajes Esperados en relación con los OFT

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

- › Iniciar y terminar trabajos de investigación llevados a cabo
- › Ser tenaz frente a obstáculos que se presentan al recolectar información
- › Desarrollar las actividades de indagación de acuerdo a los procedimientos establecidos por el docente

### El desarrollo de las dimensiones afectivas, espirituales, éticas y sociales, para un sano desarrollo sexual en las personas

- › Tener opinión sobre las diferencias y semejanzas psicológicas y biológicas entre hombres y mujeres
- › Reconocer factores de protección y de riesgo en relación a sí mismo
- › Elaborar su red de protección, identificando nombres de personas a quienes percibe como factores de seguridad y/o de riesgo en su red de interacciones cercanas

### El desarrollo de hábitos de higiene y desarrollo físico personal

- › 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 cómo podría modificar algunos aspectos de sus propios hábitos para promover su bienestar físico

## Orientaciones didácticas para la unidad

### SEXUALIDAD HUMANA

Esta unidad, si bien forma parte del sector de Ciencias en cuanto al conocimiento científico involucrado, debe incluirse necesariamente en la formación valórica que entrega el establecimiento a los estudiantes de acuerdo a su proyecto educativo.

El profesor de Ciencias debe comprender que este tema es relevante y requiere preparación para enseñarlo, ya que considera aspectos del ser humano que involucran la intimidad de la persona e integra todas sus dimensiones. Conviene iniciar el tema explicando a los alumnos las características de las etapas del desarrollo, especialmente las de su edad, para que visualicen las implicancias que tienen en el desarrollo de la sexualidad. Deben saber que la sexualidad es una dimensión de la personalidad que se relaciona con el ser hombre y mujer, con los modos de ser respectivos, con su organismo y sus cambios, con la capacidad de comunicarse y expresar el amor y con la posibilidad de traer al mundo una nueva vida.

Los estudiantes tienen conceptos previos al respecto, manejan información que proviene de los medios y de las amistades y muchos han tenido vivencias al respecto, por lo que es el momento de reflexionar sobre esa

información, creando un clima adecuado para ello. Algunas ideas importantes que deben enmarcar este tema:

- › la sexualidad es una dimensión integral del ser humano que tiene implicancias afectivas, psicológicas, biológicas y éticas desde el momento en que considera a la propia persona y a otra
- › el ser humano (a diferencia de los animales, cuya sexualidad es sinónimo de reproducción) posee inteligencia, libertad y voluntad; ellas le permiten amar, postergarse por el otro y desarrollar sus potencialidades como parte de un plan de vida
- › lo anterior permite que nuestra sexualidad sea infinitamente más plena, porque posibilita descubrirla e integrarla como la forma de contacto y comunicación más profunda y completa del amor entre hombre y mujer, como una expresión de amor que enriquece y puede transformarse en una nueva vida, si así se desea
- › la sexualidad considera conductas del ser humano que involucran a otros y, por lo tanto, implica asumir responsabilidades por el bien propio y por el otro. En ese marco, el establecimiento puede tomar una postura respecto de la visión general y entregar los métodos accesibles de control de la natalidad que estén de acuerdo con su proyecto educativo
- › respecto de las enfermedades de transmisión sexual, el acento deberá ponerse en orientar a los

estudiantes hacia conductas que promuevan la responsabilidad y el autocuidado. El autocuidado se debe entender como la práctica de actividades que los individuos realizan en favor de sí mismos para mantener la vida, la salud y el bienestar

- › es recomendable llamar la atención sobre la propagación significativa e inquietante del sida e insistir en sus medidas de prevención. Al igual que frente a cualquier otra enfermedad de transmisión sexual se requiere adquirir información respecto de sus características, los riesgos asociados y las posibilidades de tratamiento; ello permitirá a cada individuo asumir su responsabilidad individual y colectiva de manera informada

#### **EFFECTOS Y PREVENCIÓN DEL CONSUMO DE DROGAS**

Se espera que estudiar los efectos del consumo de drogas sobre el organismo pueda servir de base científica para que los alumnos tomen conciencia acerca de los riesgos asociados y las medidas de prevención individual y social. Sin embargo, esta base no garantiza por sí sola la conciencia preventiva, por lo que debe complementarse con otro tipo de aportes. La percepción de riesgo es muy importante; es decir, la capacidad de visualizar el peligro asociado a las sustancias adictivas de alto uso.

#### **HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO**

Los temas de la unidad permiten elaborar modelos y diagramas; por ejemplo, mapas conceptuales sobre las estructuras del sistema reproductor masculino o diagramas sobre el ciclo reproductivo femenino, entre otros. El docente puede ofrecer ejemplos de estos modelos o diagramas, pero el objetivo es que los propios alumnos hagan modelos y diagramas de los procesos en estudio.

# Ejemplos de Actividades

## AE 01

---

**Describir las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino y su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia, pubertad).**

**Cambios durante la adolescencia y la pubertad.**

**1**

El profesor propone a los alumnos que entrevisten a personas de diferentes edades y sexo (niños, adolescentes, adultos, hombres y mujeres) y les pregunten sobre sus gustos e intereses y las actividades que realizan durante la semana y el fin de semana. Que también averigüen cómo se imaginan sus entrevistados en el futuro y qué les gustaría hacer. Con la información, elaboran una conclusión sobre los cambios relacionados con los aspectos psicológicos y sociales que ocurren durante la vida. Presentan sus conclusiones en un informe.

**2**

Leen sobre las características de la pubertad y la adolescencia y elaboran una línea de tiempo que represente las etapas con las edades respectivas.

**3**

Explican los principales cambios físicos, fisiológicos y psicológicos que aparecen durante la pubertad y la adolescencia y establecen diferencias y similitudes entre hombres y mujeres.

**4**

Desarrollan un diario de vida o bitácora donde describen la etapa anterior que vivieron y la fase en la que se encuentran, y proyectan los cambios propios de la etapa siguiente.

**Ciclo ovárico y uterino.**

**1**

Los estudiantes observan imágenes sobre un ciclo ovárico y uterino de una mujer.

Responden: 1) ¿qué ocurre en el útero entre los días 1 y 5?, 2) ¿qué sucede en el útero después del día 14?, 3) ¿qué es la menstruación?, 4) ¿en qué día se produce la ovulación? y 5) ¿qué días del ciclo corresponden a los días fértiles en una mujer?

**2**

Leen en grupos sobre el ciclo menstrual y comentan la siguiente pregunta: ¿qué importancia tiene conocer el ciclo menstrual para una mujer y un hombre? Registran por escrito las conclusiones.

**Fecundación y desarrollo.**

**1**

Analizan un esquema sobre la fecundación entregado por el profesor.

**2**

A partir del esquema, elaboran en forma colaborativa un modelo bidimen-

sional con los cambios ocurridos durante la fecundación y la implantación de la célula huevo y el desarrollo embrionario en los meses más significativos. Deben marcar las estructuras y acompañarlas con una breve descripción.

**3**  
Investigan en diferentes fuentes respecto del momento en que comienza la vida. Describen el proceso a través de imágenes. Responden las siguientes preguntas: ¿en qué momento del desarrollo se inicia la vida en el ser humano?, ¿por qué es importante cuidar a este nuevo ser? y ¿qué cuidados se le debe dar?

## AE 02

**Explicar qué es la sexualidad humana y las dimensiones que involucra; aspectos biológicos, afectivos, psicológicos, sociales y éticos.**

**1**  
Redactan un párrafo (máximo diez líneas) sobre adolescencia y sexualidad, tomando como referencia su experiencia personal.

**2**  
A partir de una definición de sexualidad dada por el profesor, buscan ejemplos en cada dimensión (biológica, afectiva, psicológica, social y ética).

**3**  
Se organiza al curso en grupos de trabajo y responden las siguientes preguntas: ¿a qué edad aproximada comienzan a producir gametos las gónadas del organismo humano?, ¿a qué edad aproximada comienza el desarrollo de las glándulas mamarias?, ¿en qué etapa del desarrollo biológico humano está preparado el organismo para tener hijos? En esa etapa, ¿tiene el ser humano una madurez psicológica, social y afectiva para tener hijos? Escriben sus respuestas y las comparten con sus compañeros.

**4**  
Investigan el tema “embarazo juvenil en Chile”, ven un video sobre el tema y escriben su opinión, poniéndose en la situación de los actores de la película. Luego comparten su opinión, respetándose unos a otros.

**R 5**  
Considerando el proyecto educativo institucional, investigan y desarrollan un debate a partir de afirmaciones como “los métodos de control de la natalidad han provocado un efecto en el crecimiento poblacional” o “la sexualidad es placer y no responsabilidad”. Preparan el debate con el docente de Lenguaje. (Historia, Geografía y Ciencias Sociales; Lenguaje y Comunicación)

**Observaciones al docente:** La actividad permite integrar el tema del control del crecimiento poblacional humano con la evolución de la especie humana y su dispersión en el planeta que trata el Sector Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Y con Lenguaje, desde la perspectiva del debate.

## AE 03

**Describir las enfermedades producidas por el mal funcionamiento de los sistemas reproductores y los factores de riesgo en el contagio de enfermedades de transmisión sexual como sida y herpes genital, entre otras.**

**1**

Elaboran un párrafo que incluya los siguientes conceptos: amor, respeto, pareja, vida sexual, riesgos, enfermedades, prevención y/o responsabilidad; si lo requieren, pueden incluir más.

**2**

Leen en variadas fuentes sobre disfunciones de los sistemas reproductores femenino y masculino y sobre las nuevas técnicas médicas; hacen una síntesis y extraen una conclusión.

**3**

Analizan un esquema dado por el docente sobre cómo actúa el virus del sida. Responden preguntas por escrito sobre las características del virus y explican por qué es tan perjudicial.

**4**

Realizan una investigación bibliográfica sobre el sida en Chile y la presentan en un power point o en papel.

**5**

Analizan gráficos de Conasida<sup>6</sup> sobre la mortalidad por virus de inmunodeficiencia humana (VIH) en hombres y mujeres:

- > describen la evolución de la enfermedad a lo largo de los años en Chile
- > comparan la evolución de la enfermedad entre hombres y mujeres
- > proponen una hipótesis respecto de las diferencias observadas entre hombres y mujeres
- > proponen medidas de prevención (primaria y secundaria) para reducir esas cifras

**6**

Reconocen y escriben en su cuaderno aquellas conductas que pueden contagiar con sida: compartir cubiertos, hacerse un tatuaje, bañarse en piscinas públicas, afeitarse con la hoja que usó otra persona, recibir sangre sin conocer su procedencia y tener contacto sexual con un desconocido(a) sin usar preservativo.

**7**

Investigan otras enfermedades de transmisión sexual que no fueron mencionadas en la clase; por ejemplo, hepatitis B, pediculosis púbica (ladillas), tricomoniasis y candidiasis, entre otras. Para cada una de ellas, identifican el organismo que la produce y las principales características.

**8**

Reflexionan sobre las formas de prevenir el contagio de enfermedades de transmisión sexual. Para eso preparan las siguientes preguntas y luego comparten las respuestas con el curso en forma oral: ¿considera importantes las campañas de prevención de las ETS?, ¿qué tendría en cuenta si fuera usted el encargado de diseñar una campaña contra las ETS?

6 Comisión Nacional del Sida de Chile

## AE 04

---

**Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de drogas.**

## AE 05

---

**Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio.**

Prevención del consumo de drogas en Chile según distintos grupos de edad.

**1**

En parejas responden las siguientes preguntas: ¿el alcohol es un tipo de droga?, ¿qué drogas conocen?, ¿cree usted que todas las drogas tienen los mismos efectos?, ¿qué efectos provocan? Explican.

**2**

Leen sobre los tipos de drogas y los efectos que tiene cada una de ellas sobre el organismo y escriben un resumen.

**3**

Analizan gráficos de Conace<sup>7</sup> sobre el consumo de drogas en Chile en el transcurso de los años y en distintos grupos de edad:

- › identifican los grupos de edad de mayor y menor consumo y describen ambas tendencias en los últimos años
- › formulan hipótesis sobre las diferencias en el consumo de drogas entre los distintos grupos de edad y predicen cómo evolucionará la tendencia con los años
- › explican qué consecuencias tiene para el organismo humano el consumo de drogas como la marihuana
- › discuten medidas de prevención del consumo de marihuana y otras drogas; por ejemplo: aumentar penas para el narcotráfico, restringir la hora límite para vender alcohol en las noches, reducir los lugares de venta del tabaco, someterse a test de drogas obligatorio para ejercer cargos y aumentar la difusión de las consecuencias del consumo en la salud del organismo, entre otros.

**4**

Escriben un párrafo de reflexión sobre la siguiente afirmación: “Consumir una sustancia adictiva es una decisión personal que afecta solo al consumidor”.

Para esto, responden las siguientes preguntas: ¿es realmente la decisión de una persona?, ¿cree que influyen otros aspectos en esa decisión? y ¿qué rol cree usted que cumple el entorno de esa persona? Considere su grupo de amigos y a su familia, etc.

---

7 Consejo Nacional para el Control de Estupefacientes

# Ejemplo de Evaluación

## AE 01

Describir las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino y su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia, pubertad).

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

- › Identifican las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino.

## AE 05

Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio.

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

- › Comunican información a otros sobre los conceptos en estudio mediante diagramas y modelos.

## ACTIVIDAD

### Sistema reproductor femenino y enfermedades asociadas

- 1 Luego de ver una radiografía o una imagen del sistema reproductor femenino de una mujer sana, dibujan un esquema, marcan los órganos visibles e indican brevemente su función. Por medio de flechas rojas, muestran el trayecto del óvulo desde el lugar en que se produce hasta el útero. Representan con flechas azules el trayecto de los espermios en el tracto femenino y localizan el lugar donde ocurre la fecundación.
- 2 Predicen las consecuencias que tendría para la reproducción humana el que una mujer tuviese sus trompas obstruidas.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se sugiere considerar los siguientes aspectos:

Niveles de Desempeño	Aspectos
Avanzado	Elabora un modelo gráfico del sistema reproductor femenino y del trayecto de gametos en su interior hasta que ocurre la fusión de ambas células. Predice qué ocurre con la fecundación, si una mujer tiene las trompas obstruidas. Marca las estructuras y describe brevemente la función que cumplen.
Intermedio	Elabora un modelo gráfico del sistema reproductor femenino y del trayecto de gametos, indica algunas etapas y dónde ocurre. Marca las estructuras y describe la función de algunas de ellas.
Básico	Elabora un modelo general del sistema reproductor femenino y del trayecto de gametos, marca estructuras e indica algunas etapas.





# Unidad 5

## Organismos, ambiente y sus interacciones: ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas

### PROPÓSITO

Esta unidad pretende estudiar la importancia de los ciclos del carbono y del nitrógeno para la vida. Se abordan las características básicas de esos ciclos, la función que cumplen los organismos productores y descomponedores y las consecuencias de que la acción humana los deteriore. También se analizan las interacciones biológicas que se generan al interior de las comunidades de seres vivos en el ecosistema. Los Aprendizajes Esperados apuntan a que los estudiantes reconozcan diversas relaciones biológicas entre organismos de la misma especie y de especies distintas. La unidad permite articular estos aprendizajes con habilidades de pensamiento científico para modelos y diagramas sobre los ciclos y formular hipótesis y predicciones sobre los ciclos biogeoquímicos en estudio y sobre las interacciones biológicas que se establecen al interior de los ecosistemas.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Niveles elementales de organización de los seres vivos en la biósfera
- › Flujos de materia y energía en el ecosistema
- › Relaciones simples entre diversos organismos de un hábitat en aspectos como la alimentación, la reproducción y el soporte

### PALABRAS CLAVE

Ciclo, productor, descomponedor, interacción intra-específica, interacción interespecífica, competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo

### CONTENIDOS

- › Procesos básicos de los ciclos del carbono y del nitrógeno, y los principales efectos de la intervención humana en estos procesos
- › Efectos de algunas interacciones (competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo) entre los organismos de un determinado ecosistema

### HABILIDADES

- › Elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar los ciclos biogeoquímicos
- › Distinción y formulación de hipótesis, predicciones, resultados y conclusiones en casos relativos a los ciclos biogeoquímicos y las interacciones biológicas

### ACTITUDES

- › Perseverancia, rigor y cumplimiento
- › Protección del entorno natural

# Aprendizajes Esperados

## APRENDIZAJES ESPERADOS

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

## INDICADORES DE EVALUACIÓN SUGERIDOS

Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:

### AE 01

---

**Describir de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida.**

- › Identifican el carbono y el nitrógeno como elementos constituyentes fundamentales de los organismos.
- › Elaboran diagramas que describen los procesos básicos de los ciclos del carbono y del nitrógeno.
- › Identifican la función que cumplen los organismos productores y descomponedores en los ciclos del carbono y del nitrógeno.
- › Señalan qué importancia tienen los ciclos del nitrógeno y el carbono en el reciclaje o reutilización de la materia.

### AE 02

---

**Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos en ecosistemas concretos.**

- › Describen las características de la competencia de tipo intraespecífica e interespecífica.
- › Dan ejemplos de competencias intraespecífica e interespecífica.
- › Describen las características de algunas interacciones biológicas entre especies (depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo).
- › Dan ejemplos de interacciones de depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo.
- › Identifican las interacciones biológicas que se presentan en los ecosistemas de Chile.

### AE 03

---

**Formular hipótesis y predicciones relacionadas con cambios en los ciclos biogeoquímicos y las interacciones biológicas.**

- › Formulan hipótesis sobre las causas de la interacción de competencia.
- › Predicen consecuencias de la introducción de especies en las interacciones biológicas en ecosistemas de Chile.
- › Predicen los efectos que tendría, para los seres vivos, la alteración de una o varias etapas de los ciclos del carbono y del nitrógeno.
- › Dan ejemplos de acciones humanas que podrían alterar los ciclos del carbono y del nitrógeno y los fundamentan.

## Aprendizajes Esperados en relación con los OFT

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

- › Es preciso y prolijo en la presentación de sus trabajos
- › Entrega tareas en los plazos indicados
- › Propone ideas y las lleva a cabo a través de investigaciones simples
- › Toma la iniciativa en actividades grupales y/o individuales
- › Es metódico al seguir los pasos de investigación entregados

### Actitud de protección del entorno natural, sus procesos y sus recursos

- › Es capaz de reconocer y reparar errores que arriesgan los equilibrios del entorno natural
- › Identifica actitudes y comportamientos de descuido del entorno natural, de sus procesos y sus recursos
- › Participa activamente en iniciativas de cuidado del medio natural en su entorno más cercano

## Orientaciones didácticas para la unidad

Es relevante trabajar con los estudiantes desde sus propias experiencias con respecto a las interacciones biológicas. Desde pequeños, han visto en forma cotidiana relaciones de competencia y depredación; por lo tanto, el objetivo consiste en complementar sus ideas y experiencias previas con los conceptos teóricos de este tipo de interacción. Pueden utilizarse grabaciones o salidas a terreno, dependiendo del lugar donde se ubique el establecimiento.

Ejemplos de interacciones biológicas: depredación (puma-conejo), comensalismo (tiburón-rémora), mutualismo (flor-abeja), parasitismo (tenia-humanos), competencia intraespecífica (mitílidos o cirripedios) y competencia interespecífica (especies de árboles en un bosque del sur de Chile).

### HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

La unidad se presta para que los alumnos formulen predicciones respecto de los cambios que se

producirían al alterar algún factor relativo a las interacciones biológicas. Por ejemplo, al introducir cierta especie en un determinado ecosistema: algunos polinizadores exóticos como la abeja de miel (*Apis mellifera*) y el abejorro europeo (*Bombus terrestris*) afectan negativamente a las plantas nativas, ya que pueden llevar cantidades inadecuadas de polen, transportar polen de otras especies o competir con los polinizadores nativos.

Es importante verificar que los estudiantes hayan identificado la diferencia entre hipótesis y predicción, pues tienden a usar esos dos conceptos como sinónimos. El sentido de esa distinción es enfatizar el carácter más conceptual de la hipótesis. La hipótesis es un intento provisorio de explicación de un fenómeno, que se nutre de conceptos y teorías y que requiere verificación empírica. La predicción apunta más bien a acontecimientos: los hechos que podrían ocurrir de acuerdo a determinadas bases conceptuales o teóricas.

# Ejemplos de Actividades

## AE 01

**Describir de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida.**

El ciclo del carbono.

1

Investigan en diversas fuentes sobre el ciclo del carbono, realizan un diagrama, lo marcan y explican en un párrafo las ideas más relevantes del ciclo.

2

Respecto del esquema del ciclo del carbono, responden: ¿por qué es importante el carbono para los seres vivos?, ¿cómo incorporan el carbono a su organismo los seres vivos no productores?, ¿qué relación existe entre el ciclo del carbono y el reciclaje de materia orgánica? y ¿qué consecuencias podrían acarrear variaciones en el ciclo del carbono para la vida?

3

Formulan predicciones sobre los primeros organismos afectados negativamente si el dióxido de carbono desapareciera de la atmósfera, la hidrósfera y la litósfera.

4

Identifican en el esquema posibles fuentes de alteración en el flujo del ciclo. Argumentan sus respuestas.

El ciclo del nitrógeno.

1

Leen un texto sobre el ciclo del nitrógeno y subrayan las ideas más relevantes.

2

Dibujan un esquema del ciclo del nitrógeno y responden: ¿por qué es importante el nitrógeno para la vida de los organismos? y ¿cómo obtienen nitrógeno los seres vivos que no son productores?

3

Formulan hipótesis que expliquen por qué los organismos no pueden usar directamente el nitrógeno atmosférico. Fundamentan sus respuestas.

4

Predicen consecuencias para el ciclo, si las bacterias nitrificantes no realizan su función.

5

Investigan consecuencias ambientales de usar fertilizantes ricos en nitrógeno.

- ❗ **Observación al docente:** Las actividades permiten integrar el tema de los ciclos biogeoquímicos con los aprendizajes de la unidad 1 “Materia y sus transformaciones: átomos y transformaciones fisicoquímicas”, donde se estudian los diferentes elementos químicos que constituyen el planeta.

Los ciclos biogeoquímicos también ofrecen la oportunidad de acercarse a temas del “Planeta Tierra, morada del ser humano”, del Sector Historia, Geografía y Ciencias Sociales.

#### A mantener el equilibrio.

##### 1

Formulan hipótesis y predicciones acerca de causas o agentes que desequilibran el funcionamiento de los ciclos del carbono y del nitrógeno.

##### 2

Plantean, frente a cada agente de desequilibrio, una estrategia concreta para proteger los ciclos del nitrógeno y del carbono.

## AE 02

---

**Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos en ecosistemas concretos.**

## AE 03

---

**Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas.**

#### Interacciones biológicas.

##### 1

Investigan las características de las interacciones de competencia interspecífica.

- › Observan gráficos sobre el crecimiento de dos poblaciones de protozoos (*Paramecium caudatum* y *Paramecium aurelia*) en estanques con suministro continuo de alimento, en situaciones de aislamiento y coexistencia:
  - describen el crecimiento de ambas poblaciones de protozoos que están aislados
  - formulan hipótesis explicativas del fenómeno que ocurre cuando coexisten
  - de acuerdo a la hipótesis planteada, predicen cómo se comportarán las poblaciones de protozoos si cambia la disponibilidad de alimento
  - describen cómo afecta (positiva y/o negativa) el que ambas especies compartan los recursos
- › Investigan otros ejemplos de este tipo de interacción biológica que se dan en el ambiente

##### 2

¿Qué tipos de interacciones biológicas reconoce usted en el ambiente?

- › observan un documental o revisan imágenes que ilustren interacciones de competencia intraespecífica
- › describen en su cuaderno las características de este tipo de interacción biológica
- › analizan la siguiente situación: “Registros muestran que, en los bosques del sur de Chile, el crecimiento de árboles de una misma especie varía según la disponibilidad de nutrientes, luz y agua”.
  - plantean una hipótesis que explique el fenómeno
  - predicen posibles consecuencias para el crecimiento del bosque si se introducen nuevas especies de árboles

- › elaboran en grupo un cuadro comparativo con los dos tipos de competencia revisados (intraespecífica e interespecífica) y lo discuten en plenario

### 3

Características de algunas interacciones interespecíficas.

- › se informan sobre las características de interacciones de depredación, comensalismo y parasitismo
- › organizan la información en un diagrama que contenga los siguientes elementos:
  - tipo de interacción
  - características principales de la interacción
  - efecto sobre los organismos (positivo, negativo o sin efecto)
- › leen el siguiente texto: “Las hormigas (ordeñan) a los pulgones frotándolos con sus patas delanteras y sus antenas. Lo hacen, porque estos pequeños animales secretan gotitas de savia vegetal parcialmente digerida que les sirve de alimento. Las hormigas protegen a los pulgones de posibles depredadores como las avispas”.
  - ¿qué tipo de interacción se genera entre hormigas y pulgones?
  - ¿por qué se dice que los pulgones son “las vacas lecheras de las hormigas”?
  - explican por qué las hormigas perjudican a los pulgones a pesar de que les extraen nutrientes
- › investigan otros ejemplos de estos tipos de interacciones en el ambiente; de preferencia, en ecosistemas chilenos. Realizan una presentación con las interacciones de diversas regiones en Chile.

# Ejemplo de Evaluación

## AE 01

Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos en ecosistemas concretos.

## INDICADORES DE EVALUACIÓN

- › Describen las interacciones biológicas que se presentan en los ecosistemas de Chile.

## AE 05

Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas.

## INDICADORES DE EVALUACIÓN

- › Formulan hipótesis sobre las causas de la interacción de competencia.
- › Predicen consecuencias de la introducción de especies en las interacciones biológicas en los ecosistemas de Chile.

## ACTIVIDAD

### Interacciones biológicas en el ecosistema

Los estudiantes observan los resultados de un experimento:

- 1 En dos estanques se colocan renacuajos y ninfas (larvas) de libélulas. Los gráficos siguientes muestran el crecimiento de una población de renacuajos en estanques con agua. En el primero se introducen 140 renacuajos y en el segundo, 140 renacuajos y 30 ninfas.

Variación del número de renacuajos en el tiempo  
Estanque 1: solo renacuajos



Variación del número de renacuajos en el tiempo  
Estanque 2: renacuajos y ninfas



Continúa en página siguiente →

2 A continuación:

- › formulan una hipótesis que explique los resultados del experimento
- › distinguen qué organismo se beneficia y cuál resulta perjudicado
- › discuten qué ocurriría con el número de renacuajos en el estanque 2, si se incorporase un depredador de la ninfa en el día 7
- › dan ejemplos de este tipo de interacción biológica en el ambiente

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se sugiere considerar los siguientes aspectos:

Aspecto	L	ML	PL	Observaciones del docente
Formulan una hipótesis que explique los resultados del experimento				
Distinguen organismos beneficiados y perjudicados a raíz de la interacción				
Discuten lo que ocurre con el número de renacuajos al incorporar un depredador de la ninfa				
Dan ejemplos de este tipo de interacción biológica en el ambiente				

Marcar con una X el grado de apreciación sobre el aspecto que se menciona en la tabla y fundamentarlo con información obtenida sobre el desempeño de los alumnos en la columna Observaciones del docente.

#### L = Logrado

El aspecto es apreciado de manera satisfactoria, cumple con todas las variables y factores que se exponen. Aplica las habilidades de pensamiento científico declaradas.

#### ML = Medianamente Logrado

El aspecto es apreciado en el desempeño de manera regular, responde la mayoría de variables y/o factores en juego. Sin embargo, hay algunos aspectos que se evidencian débiles y se deben reforzar.

#### PL = Por Lograr

El aspecto es apreciado con dificultad en su desarrollo, se evidencia falta de conocimiento y debilidad en la aplicación de habilidades de pensamiento científico.







## BIBLIOGRAFÍA PARA EL DOCENTE

### Biología

- AUDERSIK, T. (2008). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Prentice Hall/Pearson.
- CURTIS, H. (2006). *Invitación a la biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- PURVES, W. (2009). *Vida, la ciencia de la vida*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- SOLOMON, E. (2008). *Biología*. México: Mc Graw Hill.

### Anatomía y Fisiología

- TORTORA Y DERRICKSON (2006). *Principios de anatomía y fisiología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.

### Geología

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

### Medioambiente y ecología

- ATTENBOROUGH, D. (1987). *El Planeta Viviente*. Barcelona: Salvat.
- ERICKSON, J. (1998). *El efecto invernadero. El desastre de mañana, hoy*. Madrid: McGraw- Hill/ Interamericana.
- HOFFMANN, A. Y ARMESTO, J. (2008). *Ecología, conocer la casa de todos*. Santiago: Biblioteca América.

### Física

- HEWITT, P. (2007). *Física Conceptual*. México: Prentice Hall.
- MÁXIMO, A. Y ALVARENGA, B. (1998). *Física General*. México: Oxford University Press Harla.
- ZITZEWITZ, P. Y NEFF, R. (1997). *Física, principios y problemas*. México: McGraw-Hill.
- SAGAN, C. (1980). *Cosmos*. Madrid: Planeta.

### Química

- HILL, J. Y KOLB, D. (1999). *Química para el nuevo milenio*. México: Pearson.
- RAYMOND, CH. (2010). *Química. 10ª edición*. México: Mc Graw Hill.
- ZUMDAHL (2007). *Química. 5ª edición*. México: Mc Graw Hill.
- GARRITZ A. Y CHAMIZO, J. A. (1994). *Química*. México: Addison-Wesley Iberoamericana.

### 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.
- CAÑAL, P. Y PERALES, F. (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. Y 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. Y 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.

### Sitios web recomendados

- [www.dibam.cl](http://www.dibam.cl)
- [www.fundacioncienciayevolucion.cl](http://www.fundacioncienciayevolucion.cl)
- [www.creces.cl](http://www.creces.cl)
- [www.inta.cl](http://www.inta.cl)
- [www.who.int/es](http://www.who.int/es)
- [www.profisica.cl](http://www.profisica.cl)
- [www.catalogored.cl](http://www.catalogored.cl)
- [www.enlaces.cl/uddsegundociclo](http://www.enlaces.cl/uddsegundociclo)
- [www.ticenaula.cl](http://www.ticenaula.cl)
- [www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl)
- [www.explora.cl](http://www.explora.cl)
- [www.tuscompetenciasciencias.cl](http://www.tuscompetenciasciencias.cl)
- [www.astrored.org](http://www.astrored.org)
- [www.circuloastronomico.cl](http://www.circuloastronomico.cl)

## BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESTUDIANTE

### Ciencias Naturales

- CASSAN, A. (2008). *Una máquina genial*. Barcelona: Parramón.
- ERICKSON, J. (1998). *El efecto invernadero. El desastre de mañana, hoy*. Madrid: McGraw- Hill Interamericana.
- HEWITT, P. (2007). *Física Conceptual*. México: Prentice Hall.
- HEWITT, S. (2009). *Proyectos fascinantes de química*. Bogotá: Panamericana.
- VARIOS AUTORES (2007). *Apuntes de física*. Parramón.
- VARIOS AUTORES (2007). *Apuntes de biología*. Parramón.
- VARIOS AUTORES (2007). *Apuntes de química*. Parramón.

### Sitios web recomendados

- Enseñando geología a los niños y Enseñando geología a lo largo de Chile.

- [www.conicyt.cl/573/fo-article-7199.pdf](http://www.conicyt.cl/573/fo-article-7199.pdf)
- [www.dibam.cl](http://www.dibam.cl)

[www.fundacioncienciayevolucion.cl](http://www.fundacioncienciayevolucion.cl)  
[www.inta.cl](http://www.inta.cl)  
[www.who.int/es](http://www.who.int/es)  
[www.physicsclassroom.com/](http://www.physicsclassroom.com/)  
[www.profsica.cl](http://www.profsica.cl)  
[www.catalogored.cl](http://www.catalogored.cl)  
[www.enlaces.cl/uddsegundociclo](http://www.enlaces.cl/uddsegundociclo)  
[www.astrored.org](http://www.astrored.org)  
[www.circuloastronomico.cl](http://www.circuloastronomico.cl)  
[www.ecolyma.cl](http://www.ecolyma.cl)  
[www.creces.cl](http://www.creces.cl)  
[www.conama.cl](http://www.conama.cl)  
[www.ieb-chile.cl](http://www.ieb-chile.cl)  
[www.cenma.cl/](http://www.cenma.cl/)  
[www.madrimasd.org/cienciaysociedad/taller/geologia/permeabilidad-suelo/default.asp](http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/taller/geologia/permeabilidad-suelo/default.asp)  
[www.ticenacla.cl](http://www.ticenacla.cl)  
[www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl)  
[www.explora.cl](http://www.explora.cl)  
[www.tuscompetenciasenciencias.cl](http://www.tuscompetenciasenciencias.cl)  
[www.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/](http://www.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/)

## BIBLIOGRAFÍA CRA

A continuación se detallan publicaciones que se puede encontrar en las bibliotecas del Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA) en cada establecimiento, organizadas por unidad.

### Unidad 1

**POTTER, J.** (1999). *Ciencia en segundos*. Buenos Aires: Albatros.  
**TELLO, A.** (2006). *Leonardo da Vinci*. Barcelona: Parramón.  
**USLAR, A.** (2005). *Galileo Galilei*. Caracas: Los libros de El Nacional.  
**VARIOS AUTORES** (1998). *Biblioteca de los experimentos*. La Coruña: Everest.  
**VARIOS AUTORES** (2004). *¿En que consiste...?* Santiago de Chile: Ediciones Cal y Canto.  
**VARIOS AUTORES** (2005). *Aprender ciencia y aplicar la tecnología*. Buenos Aires: Clasa.  
**VARIOS AUTORES** (2005). *Fenómenos de la naturaleza*. Barcelona: Didaco.  
**VARIOS AUTORES** (2007). *Introducción a las ciencias*. Texas: Holt, Rinehart and Winston.

### Unidad 2

**POTTER, J.** (1999). *Ciencia en segundos*. Buenos Aires: Albatros.  
**TELLO, A.** (2006). *Leonardo da Vinci*. Barcelona: Parramón.  
**USLAR, A.** (2005). *Galileo Galilei*. Caracas: Los libros de El Nacional.  
**VARIOS AUTORES** (1998). *Biblioteca de los experimentos*. Everest.

**VARIOS AUTORES** (1999). *Maquinas e inventos*. Barcelona: Time Life.  
**VARIOS AUTORES** (2003). *Querido profesor Einstein: correspondencia entre Albert Einstein y los niños*. Madrid: Gedisa.  
**VARIOS AUTORES** (2004). *¿En qué consiste...?* Santiago de Chile: Cal y Canto.  
**VARIOS AUTORES** (2005). *Aprender ciencia y aplicar la tecnología*. Buenos Aires: Clasa.  
**VARIOS AUTORES** (2007). *Introducción a las ciencias*. Texas: Holt, Rinehart and Winston.

### Unidad 3

**CARRASCO, E.** (2005). *Del Sol a los confines del sistema solar*. México: Fondo de Cultura Económica.  
**Cornelius, G.** (1999). *Manual de los cielos y sus mitos*. Barcelona: Blume.  
**FERNÁNDEZ, J.** (2006). *¿Por que el cielo es azul? La ciencia para todos*. Madrid: Páginas de Espuma.  
**Martínez-Lázaro, C.** (2006). *Bienvenido al Universo*. Madrid: Nivola Libros.  
**USLAR, A.** (2005). *Galileo Galilei*. Caracas: Los libros de El Nacional.  
**VARIOS AUTORES** (1998). *Biblioteca de los experimentos*. León: Everest.  
**VARIOS AUTORES** (1998). *Espacio y planetas*. Barcelona: Time Life.  
**VARIOS AUTORES** (1998). *Tiempo y clima*. Barcelona: Time Life.  
**VARIOS AUTORES** (1999). *Máquinas e inventos*. Barcelona: Time Life.  
**VARIOS AUTORES** (2002). *El planeta Tierra*. Barcelona: Vox.  
**VARIOS AUTORES** (2004). *¿En que consiste...?* Santiago de Chile: Cal y Canto.  
**VARIOS AUTORES** (2005). *Aprender ciencia y aplicar la tecnología*. Buenos Aires: Clasa.  
**VARIOS AUTORES** (2005). *Fenómenos de la naturaleza*. Barcelona: Didaco.  
**VERNE, J.** (2007). *De la Tierra a la Luna*. Bogotá: Cangrejo.  
**VARIOS AUTORES** (2007). *Introducción a las ciencias*. Texas: Holt, Rinehart and Winston.

### Unidad 4

**CASSAN, A.** (2008). *Una máquina genial*. Barcelona: Parramón.  
**MACNAIR, P.** (2005). *Una Vida*. Santiago de Chile: Alfaguara Infantil y Juvenil.  
**MONTAÑA, L.** (1996). *Primeros auxilios: atlas práctico de urgencias médicas*. Madrid: Cultural.  
**PARKER, S.** (2005). *100 cosas que debes saber sobre el cuerpo humano*. México: Signo.  
**POTTER, J.** (1999). *Ciencia en segundos*. Buenos Aires: Albatros.  
**RODRÍGUEZ, P.** (2000). *Manual de primeros auxilios*. Santiago de Chile: Andrés Bello.

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

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

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

VARIOS AUTORES (2004). *¿En que consiste...?* Santiago de Chile: Cal y Canto.

VARIOS AUTORES (2005). *Aprender ciencia y aplicar la tecnología*. Buenos Aires: Clasa.

VARIOS AUTORES (s.f.). *La pubertad en las niñas*. Santiago de Chile: APROFA.

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

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

### Unidad 5

BRIGHT, M. (1998). *El efecto invernal*. Bogotá: Norma.

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

HOFFMANN, A. Y ARMESTO, J. (2008). *Ecología: conocer la casa de todos*. Santiago de Chile: Biblioteca Americana.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VARIOS AUTORES (2005). *Aprender ciencia y aplicar la tecnología*. Buenos Aires: Clasa.

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

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

VARIOS AUTORES (2008). *Expedición a la reserva nacional Río Clarillo*. Santiago de Chile: Universitaria.

VARIOS AUTORES (2007). *Ciencias del medio ambiente*. Texas: Holt, Rinehart and Winston.

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





# Anexos

# Anexo 1

## Uso flexible de otros instrumentos curriculares

*Orientan sobre la progresión típica de los aprendizajes*

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

**Mapas de Progreso<sup>8</sup>.** Ofrecen un marco global para conocer cómo progresan los aprendizajes clave a lo largo de la escolaridad.

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 estos distintos niveles

*Apoyan el trabajo didáctico en el aula*

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

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

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

---

8 En una página describen, en 7 niveles, el crecimiento típico del aprendizaje de los estudiantes en un ámbito o eje del sector a lo largo de los 12 años de escolaridad obligatoria. Cada uno de estos niveles presenta una expectativa de aprendizaje correspondiente a dos años de escolaridad. Por ejemplo, el Nivel 1 corresponde al logro que se espera para la mayoría de los niños y niñas al término de 2º básico; el Nivel 2 corresponde al término de 4º básico, y así sucesivamente. El Nivel 7 describe el aprendizaje de un alumno que, al egresar de la Educación Media, es “sobresaliente”; es decir, va más allá de la expectativa para IV medio descrita en el Nivel 6 en cada mapa.

# Anexo 2

## Objetivos Fundamentales por semestre y unidad

OBJETIVO FUNDAMENTAL	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2			
<b>OF 01</b> Reconocer que en el estudio empírico de un problema planteado existen diferentes variables involucradas, cuyo control riguroso es necesario para la confiabilidad y validez de los resultados.	unidad 1	unidad 2			
<b>OF 02</b> Representar información o conceptos en estudio a través de la construcción de modelos, mapas, diagramas.	unidad 1	unidad 2	unidad 3	unidad 4	unidad 5
<b>OF 03</b> Comprender la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.	unidad 1	unidad 2			unidad 5
<b>OF 04</b> Comprender la sexualidad humana sobre la base de una visión integrada, incluyendo aspectos biológicos, psicológicos, afectivos y sociales.				unidad 4	
<b>OF 05</b> Reconocer conductas que alteran el estado de de la salud y conductas que fomentan la protección de la salud tanto personal como colectiva, en relación a la sexualidad y al consumo de drogas.				unidad 4	
<b>OF 06</b> Comprender las características básicas de los principales ciclos bio-geoquímicos, reconociendo el impacto positivo y negativo de la especie humana en ellos.					unidad 5
<b>OF 07</b> Reconocer que al interior de los ecosistemas se generan diversos tipos de interacciones biológicas intra y entre especies.					unidad 5
<b>OF 08</b> Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.	unidad 1				
<b>OF 09</b> Reconocer los factores que dan origen a las transformaciones físico-químicas de la materia y que ésta se conserva.	unidad 1				

**OBJETIVO FUNDAMENTAL**

SEMESTRE 1

SEMESTRE 2

**OF 10**

Reconocer las fuerzas que actúan simultáneamente sobre determinados cuerpos y sus direcciones.

unidad 2

**OF 11**

Reconocer la existencia de movimientos periódicos en el entorno y describirlos en términos de las magnitudes que le son propias.

unidad 2

**OF 12**

Reconocer la inmensidad del Universo a través del análisis de los tamaños comparativos de las estructuras cósmicas y de las distancias que las separan.

unidad 3

# Anexo 3

## Contenidos Mínimos Obligatorios por semestre y unidad

CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
<b>HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO</b>		
<b>CMO 01</b>		
Distinción entre variable dependiente e independiente e identificación y control de los factores que deben mantenerse constantes para observar el efecto de la variable independiente sobre la dependiente, en casos concretos.	unidad 1	unidad 2
<b>CMO 02</b>		
Elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar y comunicar conceptos o problemas en estudio.	unidad 1	unidad 2
<b>CMO 03</b>		
Distinción entre hipótesis y predicciones y entre resultados y conclusiones, en casos concretos.	unidad 1	unidad 2
<b>ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS SERES VIVOS</b>		
<b>CMO 04</b>		
Descripción de las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino y de su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia y pubertad).		unidad 5
<b>CMO 05</b>		
Discusión sobre los aspectos biológicos, psicológicos, sociales y de salud involucrados en manifestaciones de la sexualidad humana como lactancia materna, conductas sexuales, vida en pareja, maternidad, paternidad, entre otros.		unidad 4
<b>CMO 06</b>		
Descripción general de los métodos naturales y artificiales de control de la natalidad humana y de las medidas de prevención del contagio de enfermedades de transmisión sexual como SIDA, herpes genital, entre otras.		unidad 4
<b>CMO 07</b>		
Descripción de los principales efectos y consecuencias del consumo de drogas (alcohol, tabaco y otros) en el estado de salud del organismo y de los factores de protección y medidas de prevención apropiados.		unidad 4

## CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS

SEMESTRE 1

SEMESTRE 2

### ORGANISMOS, AMBIENTE Y SUS INTERACCIONES

#### CMO 08

Descripción de los procesos básicos de los ciclos del carbono y del nitrógeno, identificando la función que cumplen los organismos productores y descomponedores y los principales efectos de la intervención humana en estos procesos.

unidad 5

#### CMO 09

Descripción de los efectos de algunas interacciones (competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo) que se producen entre los organismos de un determinado ecosistema.

unidad 5

### LA MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

#### CMO 10

Identificación de los elementos químicos más comunes de la Tierra, destacando la importancia de algunos de ellos como constituyentes de los seres vivos y describiendo los procesos de obtención y uso de algunos de estos elementos que tienen importancia industrial.

unidad 1

#### CMO 11

Identificación de los factores, como cantidad de sustancia, presión, volumen y temperatura, que permiten la formación de diversos compuestos mediante reacciones químicas, explicando aquellas más comunes en la vida cotidiana como, por ejemplo, la combustión del gas natural.

unidad 1

#### CMO 12

Representación equilibrada de las reacciones químicas, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.

unidad 1

### FUERZA Y MOVIMIENTO

#### CMO 13

Identificación cualitativa de las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo y de las correspondientes direcciones en que se ejercen esas fuerzas en casos concretos: peso, roce, normal y acción muscular.

unidad 2

#### CMO 14

Descripción de los efectos que generan las fuerzas gravitacionales sobre cuerpos que se encuentran en las cercanías de la superficie de la Tierra y sobre los movimientos orbitales de satélites y planetas.

unidad 2

## CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS

SEMESTRE 1

SEMESTRE 2

### CMO 15

Descripción de movimientos periódicos en el entorno usando las nociones cuantitativas de período, amplitud y frecuencia.

unidad 2

### TIERRA Y UNIVERSO

### CMO 16

Caracterización básica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (cometas, asteroides, meteoritos, nebulosas, galaxias y cúmulos de galaxias), ubicando la Vía Láctea y el Sistema Solar entre esas estructuras.

unidad 3

### CMO 17

Análisis de las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz.

unidad 3

# Anexo 4

## Relación entre Aprendizajes Esperados, Objetivos Fundamentales (OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)

APRENDIZAJES ESPERADOS	OF	CMO
<b>Unidad 1</b> <b>Materia y sus transformaciones:</b> <b>Átomos, moléculas y transformaciones fisicoquímicas</b>		
<b>AE 01</b> Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan y dan origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.	2 - 8	2 - 10
<b>AE 02</b> Describir de manera general los usos de algunos elementos químicos, tales como cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio y cómo se obtienen del entorno.	8	10
<b>AE 03</b> Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.	9	11
<b>AE 04</b> Formular predicciones y explicaciones acerca del comportamiento de la materia cuando al ser sometida a cambios o transformaciones.	1 - 3 - 9	1 - 3 - 11
<b>AE 05</b> Establecer reacciones químicas en forma balanceada, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.	3 - 9	3 - 12
<b>AE 06</b> Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones, en situaciones reales.	3 - 8 - 9	3 - 10 - 11 - 12

## Unidad 2

### Fuerza y movimiento

#### AE 01

2 - 10

2 - 13

Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos.

#### AE 02

10

14

Describir los efectos que generan las fuerzas gravitacionales sobre cuerpos que se encuentran en las cercanías de la superficie de la Tierra y sobre los movimientos orbitales de satélites y planetas.

#### AE 03

3 - 10

3 - 13 - 14

Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio.

#### AE 04

1 - 11

1 - 15

Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno, usando las nociones de período, amplitud y frecuencia.

## Unidad 3

### Tierra y universo: tamaño y estructura del Universo

#### AE 01

2 - 12

2 - 16

Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias).

#### AE 02

2 - 12

2 - 17

Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del Universo.

## Unidad 4

### Estructura y función de los seres vivos: Sexualidad humana, consumo de drogas y autocuidado

<b>AE 01</b>	<b>4</b>	<b>4 - 6</b>
Describir las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino y su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia, pubertad).		
<b>AE 02</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Explicar qué es la sexualidad humana y las dimensiones que involucra (aspectos biológicos, afectivos, psicológicos, sociales y éticos).		
<b>AE 03</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Describir las enfermedades producidas por el mal funcionamiento de los sistemas reproductores y los factores de riesgo en el contagio de enfermedades de transmisión sexual como sida, herpes genital, entre otras.		
<b>AE 04</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de drogas.		
<b>AE 05</b>	<b>2 - 4</b>	<b>2 - 4 - 5 - 6</b>
Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio.		

## Unidad 5

### Organismos, ambiente y sus interacciones: Ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas

#### AE 01

2 - 6

2 - 8

Describir de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida.

#### AE 02

7

9

Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos, en ecosistemas concretos.

#### AE 03

3 - 6 - 7

3 - 8 - 9

Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas.

En este programa se utilizaron las tipografías **Helvetica Neue** en su variante **Bold** y **Digna** (tipografía chilena diseñada por Rodrigo Ramírez) en todas sus variantes.

Se imprimió en papel **Magnomatt** (de 130 g para interiores y 250 g para portadas) y se encuadernó en lomo cuadrado, con costura al hilo y hot melt.









Ministerio de  
Educación

Gobierno de Chile