



CIENCIAS NATURALES

Programa de Estudio

Séptimo Año Básico

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

*Texto por incluir
(Carta del Ministro)*

INDICE

Presentación	4
Nociones básicas	6
-Aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes	6
-Objetivos Fundamentales Transversales	9
-Mapas de Progreso	10
Consideraciones generales para implementar el programa	12
-Uso del lenguaje	12
-Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación	13
-Atención a la diversidad	14
Orientaciones para planificar y evaluar	15
-Orientaciones para planificar	15
-Orientaciones para la evaluación	17
Ciencias Naturales: Propósitos, habilidades y orientaciones didácticas	19
Visión global del año	25
Unidades	
- Semestre 1	28
-Unidad 1. Materia y sus transformaciones: Átomos, Moléculas y Transformaciones Físicoquímicas	29
-Unidad 2. Fuerza y movimiento: Las fuerzas en la Tierra y en el Espacio	41
-Unidad 3. Tierra y Universo: Tamaño y estructura del Universo	50
-Semestre 2	59
-Unidad 4. Estructura y Función de los seres vivos: Sexualidad humana, consumo de drogas y autocuidado	60
-Unidad 5. Organismo y Ambiente: Ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas	70
Sugerencias y ejemplos de evaluación	75
Material de apoyo sugerido	76
Anexos:	
-Anexo 1: Uso flexible de otros instrumentos curriculares	82
-Anexo 2: Planificación y evaluación: Orientaciones específicas	83
-Anexo 3: Objetivos Fundamentales por Semestre y Unidad.	88
-Anexo 4: Contenidos Mínimos Obligatorios por semestre y unidad	90
-Anexo 5: Relación entre Aprendizajes Esperados, Objetivos Fundamentales (OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)	93

PRESENTACIÓN

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

El programa de estudio ofrece una propuesta para organizar y orientar el trabajo pedagógico del año escolar. Esta propuesta tiene como propósito promover el logro de los Objetivos Fundamentales (OF) y el desarrollo los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) que define el marco curricular¹.

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

Los principales componentes que conforman la propuesta del programa son:

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

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

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

- *Nociones básicas.* Esta sección presenta conceptos fundamentales que están a la base del Marco Curricular, y a la vez una visión general sobre la función de los mapas de progreso.
- *Consideraciones generales para implementar el programa.* Consisten en orientaciones relevantes para trabajar con el programa y organizar el trabajo en torno al mismo.
- *Orientaciones para planificar y evaluar.* Entregan sugerencias generales para poner estos procesos al servicio del logro de los aprendizajes definidos en el programa.
- *Propósitos, habilidades y orientaciones didácticas.* Esta sección presenta sintéticamente los propósitos y sentidos sobre los que se articulan los aprendizajes del sector y las habilidades a desarrollar. También entrega algunas orientaciones pedagógicas relevantes para implementar el programa en el sector.

¹ Decretos supremos 254 y 256 de 2009.

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

- *Visión global del año.* Presenta la totalidad de aprendizajes esperados a desarrollar durante el año, organizados de acuerdo a unidades.
- *Unidades.* Junto con especificar los aprendizajes esperados propios a la unidad, incluyen indicadores de evaluación y sugerencias de actividades que apoyan y orientan el trabajo destinado a promover estos aprendizajes.
- *Instrumentos y ejemplos de evaluación.* Ilustran formas de apreciar el logro de los aprendizajes esperados, y presentan estrategias diversas que pueden ser utilizadas para este fin.
- *Material de apoyo sugerido.* Se trata de recursos bibliográficos y electrónicos que pueden ser utilizados para promover los aprendizajes del sector, distinguiendo aquéllos para ser consultados por el docente de los que pueden ser utilizados por los estudiantes.

NOCIONES BÁSICAS

1. Aprendizajes como integración de conocimientos, habilidades y actitudes

Habilidades, conocimientos y actitudes...

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

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

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

...y que se desarrollan de manera integrada.

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

Requieren ser promovidas de manera sistemática

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

Habilidades

Son importantes porque...

Son fundamentales en el actual contexto social

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

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

Se deben desarrollar de manera integrada porque...

*Permiten poner en
juego los
conocimientos*

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

Conocimientos

Son importantes porque...

*Enriquecen la
comprensión y la
relación con el
entorno*

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

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

Se deben desarrollar de manera integrada porque...

*Son una base para el
desarrollo de
habilidades*

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

Actitudes

Son importantes porque...

*Están involucradas
en los propósitos
formativos de la
educación*

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

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

Se deben desarrollar de manera integrada porque...

Son enriquecidas por los conocimientos y habilidades

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

Orientan la forma de usar los conocimientos y habilidades

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

2. Objetivos Fundamentales Transversales (OFT)

Son propósitos generales definidos en el currículum...

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

Integran conocimientos, habilidades y actitudes

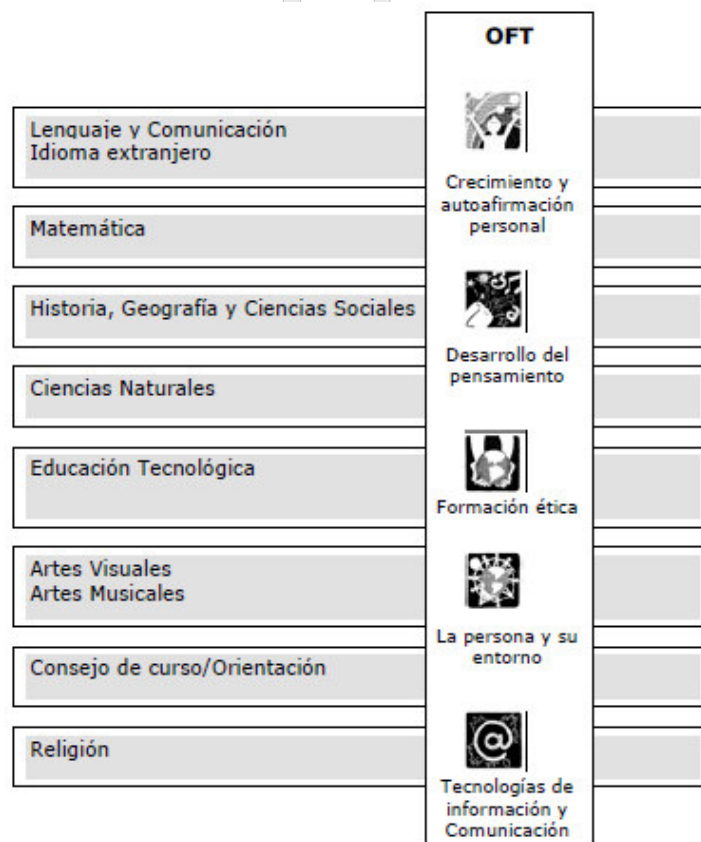
Se organizan en una matriz común para educación básica y media.

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

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

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

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



3. Mapas de progreso

*Describen
sintéticamente
cómo progresa el
aprendizaje...*

Son descripciones generales que señalan de qué manera progresan típicamente los aprendizajes en las áreas clave de un sector determinado. Se trata de formulaciones sintéticas que se centran en los aspectos esenciales de cada sector. A partir de esto ofrecen una visión panorámica sobre el conjunto de la progresión del aprendizaje en los 12 años de escolaridad³.

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

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

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

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

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

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

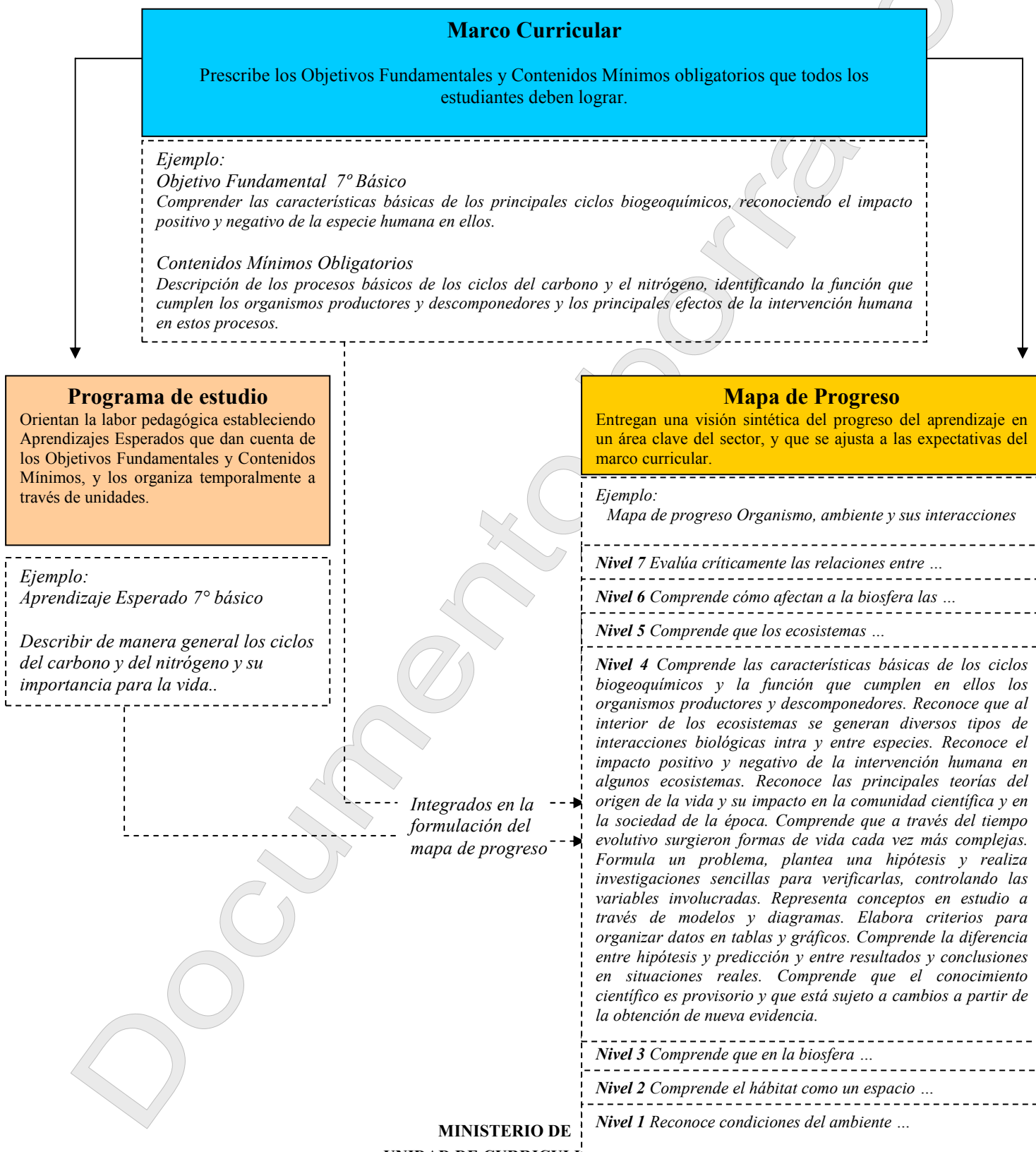
*... y para atender la
diversidad
al interior del curso.*

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

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

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

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



CONSIDERACIONES GENERALES PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA

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

1. Uso del lenguaje

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

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

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

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

Lectura:

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

Se deben contemplar diversas consideraciones al promover estas habilidades

Escritura:

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

Comunicación oral:

- la capacidad de exponer ante otras personas;
- la expresión de ideas y conocimientos de manera organizada;
- el desarrollo de la argumentación al formular ideas y opiniones;

- un uso del lenguaje con niveles crecientes de precisión, incorporando los conceptos propios del sector;
- el planteamiento de preguntas para expresar dudas, inquietudes, y para superar dificultades de comprensión;
- la disposición para escuchar información de manera oral, manteniendo la atención durante el tiempo requerido;
- la interacción con otras personas para intercambiar ideas, analizar información y elaborar conexiones en relación a un tema en particular, compartir puntos de vista y desarrollar acuerdos.

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

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

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

Se puede recurrir a diversas formas de utilizar estas tecnologías.

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

3. Atención a la diversidad

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

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

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

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

Atención a la diversidad y promoción de aprendizajes

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

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

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

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

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

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

ORIENTACIONES PARA PLANIFICAR Y EVALUAR

I. ORIENTACIONES PARA PLANIFICAR

La planificación favorece el logro de los aprendizajes

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

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

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

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

Consideraciones generales para realizar la planificación

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

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

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

Sugerencias para el proceso de planificación

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

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

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

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

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

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

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

II. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

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

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

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

¿Cómo promover el aprendizaje a través de la evaluación?

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

Explicitar qué se evaluará

- **Informar a los alumnos sobre los aprendizajes que se evaluarán.** Esto facilita que puedan orientar su actividad hacia la consecución de los aprendizajes que deben lograr.

Identificar logros y debilidades

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

Ofrecer retroalimentación

- **Retroalimentar a los alumnos sobre sus fortalezas y debilidades.** Compartir esta información con los estudiantes permite orientarlos acerca de los pasos que deben seguir para avanzar. Permite también desarrollar procesos metacognitivos y reflexivos destinados a favorecer sus propios aprendizajes, y que a la vez facilitan involucrarse y comprometerse con éstos.

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

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

Los mapas apoyan
diversos aspectos del
proceso de evaluación

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

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

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

Ciencias Naturales

Propósitos formativos, Habilidades y Orientaciones didácticas.

1. ¿Por qué enseñar Ciencia?

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

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

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

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

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

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

Habilidades de pensamiento científico

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

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

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

Habilidades de pensamiento científico

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

3. Orientaciones didácticas

Capacidades tempranas de los niños

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

Conocimientos previos y erróneos

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

Conocimiento de la investigación científica

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

Rol del docente

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

conceptos, para luego dejar que los estudiantes destinen más tiempo a la aplicación de los conceptos en situaciones problemas y al desarrollo de la indagación.

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

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

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

4. Orientaciones específicas de evaluación

¿Qué se evalúa en Ciencias?

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

Diversidad de instrumentos y contextos de evaluación

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

VISIÓN GLOBAL DEL AÑO

Aprendizajes esperados por semestre y unidad: Cuadro sinóptico

1º Semestre		
Unidad 1 Materia y sus Átomos, Moléculas y Transformaciones Físicoquímicas	Unidad 2 Fuerza y movimiento: Las fuerzas en la Tierra y en el Espacio	Unidad 3 Tierra y universo: Tamaño y estructura del Universo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas. 2. Describir de manera general los usos de algunos elementos químicos, tales como, cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio y cómo se obtienen del entorno. 3. Caracterizar las transformaciones físicoquímicas de la materia. 4. Formular predicciones explicaciones y acerca del comportamiento de la materia al ser sometida a cambios o transformaciones. 5. Establecer reacciones químicas en forma balanceada, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos. 6. Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos. 2. 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. 3. Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio. 4. Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno usando las nociones de periodo, amplitud y frecuencia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias). 2. Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del universo.
35 horas pedagógicas	25 horas pedagógicas	16 horas pedagógicas

2° semestre	
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
<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino, las etapas de del ciclo uterino y ovárico, fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia y pubertad, en el ser humano y las medidas de regulación de la natalidad. 2. Identificar aspectos psicológicos, afectivos y sociales que participan en diferentes momentos del desarrollo reproductivo. 3. Describir factores de riesgo y medidas de prevención del embarazo adolescente y las enfermedades de transmisión sexual. 4. Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de drogas. 5. Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida. 2. Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos, en ecosistemas concretos. 3. Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas.
48 horas pedagógicas	27 horas pedagógicas

HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

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

APRENDIZAJES ESPERADOS E INDICADORES

Aprendizajes esperados	Indicadores
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.	<ul style="list-style-type: none">• En un experimento simple, relacionado con los contenidos del nivel y que involucre varias variables, controlan un conjunto de ellas y mide 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 realizan con mucho rigor.
Representar información o conceptos en estudio a través de la construcción de modelos, mapas, diagramas y los comunica.	<ul style="list-style-type: none">• Realizan un modelo, diagrama o mapa conceptual que exprese la información, los conceptos y las ideas más significativas acerca de un contenido en estudio.
Comprender la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.	<ul style="list-style-type: none">• Establecen hipótesis respecto de los factores que determinan las fluctuaciones o cambios en una variable y realiza predicciones acerca de su comportamiento.• Registran los resultados de diversas mediciones relativas a un fenómeno en estudio y establece conclusiones generales.

SEMESTRE 1

Unidad 1

Materia y sus transformaciones: Átomos, Moléculas y Transformaciones Físicoquímicas

Propósito de la Unidad

A través de esta unidad los estudiantes profundizarán lo visto en niveles anteriores respecto a la materia y sus transformaciones reconociendo al átomo como la unidad básica sin vida, que conforma la materia de todas las sustancias que vemos en el entorno. Este átomo, de un nivel microscópico, está altamente organizado por elementos más pequeños, que le permiten unirse con otros formando las moléculas. A partir de lo anterior, se pretende que los estudiantes comprendan que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas como compuestos y se comienza el estudio de las transformaciones físicoquímicas de la materia y los factores que las provocan.

Junto con lo anterior en esta unidad se promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento científico relacionadas con la formulación de predicciones y de representación en diagramas de fenómenos complejos, reconociendo y controlando 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 a 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

Conceptos claves

Átomo, molécula, macromoléculas, elemento, compuesto, electrones, protones, neutrones, obtención de elementos químicos, cantidad de sustancia, temperatura, presión, volumen, reacción química, ecuación química, reactantes, productos, conservación de la materia

Conocimientos

- 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, presión.
- Transformaciones físicoquímicas 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 físicoquímicas.

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, 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 ,y establecimiento de conclusiones generales y comunicación para aportar al conocimiento.

Actitudes

- interés por mostrar una actitud de respeto frente diferencia de opiniones o punto de vistas entre sus pares en relación al tema de trabajo
- El desarrollo de actitudes de rigor, perseverancia y cumplimiento, creatividad en el desarrollo de investigaciones simples

Aprendizajes Esperados	Sugerencia de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
2. Describir de manera general los usos de algunos elementos químicos, tales como, cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio y cómo se obtienen del entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Ubican en un mapa de Chile sus más importantes yacimientos de 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.
3. Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.	<ul style="list-style-type: none"> • 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).
4. Formular predicciones y explicaciones acerca del comportamiento de la materia al ser sometida a cambios o transformaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
5. Establecer reacciones químicas en forma balanceada, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
6. Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

En relación a los OFT, esta unidad promueve

El interés por mostrar una actitud de respeto frente diferencia de opiniones o punto de vistas entre sus pares en relación al tema de trabajo.

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

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

- Es preciso/a y prolijo/a en la presentación de sus trabajos.
- Entrega trabajos en los plazos indicados.
- Propone ideas y la lleva a cabo a través de investigaciones simples.
- Toma 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 comienza a describirla desde un punto de vista abstracto, por lo que presenta demandas cognitivas más complejas para los estudiantes. Puede ayudar el recurrir a analogías, o a representaciones gráficas. Respecto a los elementos, si bien es cierto es útil que los estudiantes manejen algunos y su simbología, no es un objetivo que los memoricen.

Aunque acá no es necesario profundizar en el concepto de compuesto iónico y covalente, conviene tener presente que los compuestos sólo en algunos casos pueden conceptualizarse como moléculas, para no introducir conceptos erróneos.

Se sugiere discutir el aporte de algunas mujeres científicas, en el descubrimiento de algunos elementos, tales como Marie Sklodowska (Madame Curie) al descubrir el polonio y el radio junto a su marido o la científica Lise Meitner, quién descubrió el protactinio junto a Otto Hahn.

Transformaciones Físicoquímicas

En este nivel el concepto de reacción química se entiende como aquella transformación que implica una reorganización o reagrupamiento, con modificaciones de la manera en que los elementos están relacionados (unidos o enlazados). Para esto se requiere previamente el reconocimiento de elementos, moléculas y compuestos, por eso se ubica antes en el programa. Es recomendable recuperar la distinción entre cambio reversible e irreversible de niveles anteriores para verlos a la luz de este nuevo entendimiento.

El docente debe hacer énfasis en la representación de las reacciones químicas mediante ecuaciones químicas, enfatizando en que éstas representan esa porción de la realidad en forma esquemática.

Habilidades de pensamiento científico

Esta unidad ofrece oportunidades para la elaboración de modelos o diagramas que representen las estructuras y procesos en estudio. Se trata de hacer modelos en tres dimensiones y gráficos, por ejemplo, del concepto general de átomo, de molécula y de las reacciones químicas de forma balanceada. Por otra parte, es la oportunidad de hacer distinciones más finas respecto a algunos conceptos indagatorios, que en años anteriores se usaban en forma más bien indiferenciada. Por ejemplo, el concepto de hipótesis se

entiende como una respuesta provisoria a una pregunta formulada, o una explicación tentativa de un hecho o fenómeno, que requiere una verificación. En cambio el de predicción alude a los eventos que pueden ocurrir si la hipótesis fuera cierta, o en virtud de un hecho probado (o ley, principio). El razonamiento indagatorio empieza a tener una base más conceptual.

Ejemplos de Actividades

AE1: Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas

Actividades

Diferenciando átomo, moléculas, elementos y compuestos.

1. Elaboran un diagrama que represente el concepto de átomo y molécula, ejemplificándolo con diversas sustancias.
2. Averiguan sobre los átomos que constituyen a las siguientes sustancias: C; Cu; S₈; O₂; CO₂; H₂O; NH₃; C₆H₁₂O₆; NaCl.
3. Ordenan las sustancias anteriores en aquellas que están constituidas por un solo átomo; aquellas que están constituidas por mas de un átomo igual; y aquellas sustancias que están constituidas por mas de un átomo, y que éstos sean distintos.
4. Clasifican las sustancias presentadas en átomos y moléculas, teniendo presente que las moléculas son sustancias que están constituidas por más de un átomo, igual o distinto.
5. Clasifican las sustancias presentadas, en elementos y compuestos, teniendo presente que los elementos son sustancias o moléculas constituidas por átomos iguales; y que los compuestos son sustancias o moléculas que están constituidas por átomos distintos. Ordenan a través de un diagrama o esquema.
6. ® Exponen ante sus compañeros los puntos más relevantes trabajados en estas actividades relacionadas con los elementos y compuestos químicos.

Observación al docente: Esta actividad ofrece la oportunidad de articular con el eje "Comunicación Oral" del sector "Lenguaje y Comunicación".

AE1: Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas

AE2: Describir de manera general los usos de algunos elementos químicos, tales como, cobre, hierro, zinc, litio, aluminio, silicio y cómo se obtienen del entorno

Actividades

® Símbolos químicos

1. Leen por turnos en el curso un cuento acerca de los elementos químicos (se recomienda el cuento "El carnaval de los elementos" elaborado por Profesora Sonia Oyarce López el cual se puede encontrar en el sitio web http://www.rmm.cl/index_sub.php?id_contenido=6776&id_portal=663&id_seccion=4434
2. Describen en forma oral a un compañero, la fiesta del cuento y explican la relación con los elementos mencionados.
3. Describen las características de algunos elementos que aparezcan en el cuento y escriben sus símbolos químicos.
4. Investigan en diversas fuentes sobre los elementos químicos y escogen uno de los elementos lo caracterizan, indican su uso y el proceso de obtención de éste. Realizan una presentación al curso

Observación al docente: El o la docente debe disponer de un relato sencillo de los procesos de obtención de los elementos involucrados en el cuento. El siguiente recurso es recomendable para el trabajo con los elementos químicos: <http://www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/los-elementos.html>

AE3: Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia

AE5: 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 profesor introduce y explica el concepto a través de ejemplos, las reacciones químicas, los estudiantes experimentan con ellas:

El docente entrega a los estudiantes dos trozos de virutilla fina de hierro o lana de hierro, indicándoles que anoten en sus cuadernos las características de la virutilla (color, dureza, maleabilidad, etc.). Luego, les indica que no manipulen uno de los trozos entregados, y que con el otro trozo realicen lo siguiente:

- Arrugan la virutilla y la colocan sobre un algodón mojado previamente con alcohol.
- Colocan la virutilla de hierro sobre una superficie resistente a la temperatura, o algún material de vidrio que resista altas temperaturas luego encienden la virutilla y antes que ésta se apague, se debe cubrir con un vaso de precipitado (o algún vaso de vidrio que sea resistente a la temperatura)
- Comparan la virutilla que no han manipulado con la que ha resultado luego de estar en contacto con el fuego.
 - a. Identifican cuál es el elemento y cuál es el compuesto en la actividad realizada.
 - b. Escriban la ecuación química balanceada del proceso observado, identificando cada parte de la ecuación.
 - c. Den ejemplos de oxidación del hierro en objetos del entorno.

Observación al docente: Se sugiere que el o la docente exponga y/o refuerce lo ocurrido en la superficie de la virutilla ($\text{Hierro} + \text{oxígeno} \rightarrow \text{óxido de hierro}$), reacción química denominada oxidación. Es importante considerar medidas de cuidado en la manipulación del fuego en la experiencia. Finalmente la actividad promueve espacios para que los estudiantes puedan, además de responder los ítemes solicitados, desarrollar otras habilidades de pensamiento científico como predecir la reacción química que ocurrirá si conoce previamente las etapas experimentales antes de su ejecución.

AE3: Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia

AE4: 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 y discuten sobre el proceso de combustión: ¿qué hace que la vela se mantenga encendida? ¿Qué se libera durante la combustión?, luz, calor, ¿algo más?, ¿qué se consume durante la combustión? ¿qué clase de cambio está ocurriendo?
 - a. 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."
 - b. Cubren la vela encendida con tres vasos de vidrio de distinto tamaño, sucesivamente. Pregunta a los alumnos qué ocurrirá en cada caso. El docente 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.
 - c. 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.
 - d. El docente acepta como resultados planteamientos como "se apaga la vela al cubrirla un vaso", "mientras más grande el vaso más se demora en apagarse la vela". Pregunta cuál es la conclusión o conclusiones, aceptando como respuesta aquellas que se refieren directamente a la hipótesis planteada, tales como "se consume algo más que la vela en la combustión", "también se consume aire". De este modo, 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, basadas en los resultados.
 - e. ® 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.

Observación al docente: Es posible que los estudiantes se refieran al oxígeno. 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, por lo tanto se trata de una variable que no fue controlada en el experimento, por lo tanto no se puede concluir al respecto. Esta actividad permite analizar la importancia del oxígeno en diferentes procesos cotidianos e integrarlo con los procesos fisicoquímicos que ocurren durante la fotosíntesis, tema trabajado en la Unidad "Organismo y ambiente: Flujos de Materia y Energía" en 6° año de Enseñanza General Básica.

AE3: Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia

AE6: Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales

La materia se conserva en una reacción química

1. Luego de que el profesor les da ejemplos de reacciones químicas realizan el siguiente experimento:
 - a. Registran la masa de una botella vacía, antes y después de agregar 50 mL de vinagre.
 - b. Registran la masa de un globo antes y después de agregarle bicarbonato de sodio. Conectan el globo con bicarbonato de sodio con la botella, de tal forma de sellar la botella pero que el vinagre (CUIDAR que NO estén en contacto con el bicarbonato de sodio.)
 - c. Determinan la masa del sistema completo.
 - d. Formulan predicciones en relación a la masa del sistema después de poner en contacto el vinagre con el bicarbonato de sodio. Luego dejan caer el bicarbonato, provocando que este se ponga en contacto con el vinagre.
 - e. Plantean la ecuación química que da cuenta de la experiencia observada. Determinan la cantidad de átomos de cada elemento en los reactantes y en los productos (asegurándose que la reacción este balanceada).

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

Analizan y discuten en grupos de trabajo la predicción planteada en función de los resultados obtenidos. Plantean conclusiones del experimento, de acuerdo a los resultados obtenidos y una posible hipótesis en relación a la Ley de conservación de la materia.

Sugerencia para la evaluación

Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:

Aprendizajes esperados	Indicadores de evaluación
Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.	<ul style="list-style-type: none"> Distinguen átomo, molécula, elementos y compuesto, identificando al átomo como la unidad básica de la materia. Da 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.

Tarea de evaluación

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

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

A partir de la tabla anterior realiza lo siguiente:

- Clasifica cada una de las sustancias como átomos y moléculas, justificando las causas que permitieron tu asignación.
- Agrupar las distintas sustancias en elementos y compuestos, y expliquen las razones que fundamentan su clasificación para cada sustancia.

3. A partir de la clasificación realizada nombra y representa por medio de símbolos cada uno de los elementos que constituyen a los distintos compuestos identificados.

4. Dá dos ejemplos de elementos y dos ejemplos de compuestos que utilices en el hogar, distintos a los presentados en la tabla.

5. Investiga en diferentes fuentes sobre los átomos, moléculas, elementos y/o compuestos que se te han presentado, identificando en que otros materiales forman parte.

Pauta de evaluación:

Marca con una **X** el grado de apreciación evidenciado sobre el aspecto que se menciona en la tabla y fundaméntalo con información obtenida sobre el desempeño de las y los alumnos en las "observaciones del docente"

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

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

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

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, clasificándolos como elemento y compuestos.				
Extrae y selecciona información útil sobre materiales que contienen los átomos, moléculas, elementos y/o compuestos presentados				

Unidad 2

Fuerza y Movimiento: Las fuerzas en la Tierra y en el Espacio

Propósito

El objetivo de esta unidad es que los estudiantes estudien y experimenten en profundidad con las fuerzas, identificando cuáles son y describiendo cómo estas actúan sobre los objetos que utilizan en su vida cotidiana. Además reconocerán la fuerza de gravedad y el importante efecto que ejerce sobre 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 a este movimiento, que también es consecuencia de la fuerza de gravedad, se buscará que los estudiantes identifiquen movimientos similares que pueden ser clasificados como periódicos, y que los describan empleando las nociones cualitativas de amplitud, periodo, frecuencia, entre otras; y las relaciones entre estas cantidades.

Se promueve además, el desarrollo de habilidades de pensamiento científico que forman parte del método científico, tales como el reconocimiento de diferentes tipos de variables y su control, construcción de modelos, mapas o diagramas para representar información y establecer diferencias entre hipótesis y predicción como así mismo entre resultados y conclusiones.

Conceptos claves

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

Contenidos Previos

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

Conocimientos

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

Habilidades

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

Actitudes

- Perseverancia.
- Rigor.
- Cumplimiento.
- Flexibilidad, originalidad.
- Tenacidad.
- Creatividad, innovación, propone ideas.

Aprendizajes Esperados	Sugerencia de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 representa la dirección y el sentido de las fuerzas que están actuando simultáneamente sobre un cuerpo en reposo o en movimiento en casos concretos.
2. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
3. Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 a 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 entre la fuerza gravitacional entre dos cuerpos si se aumenta o reduce la distancia entre ellos.
4. Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno usando las nociones de periodo, amplitud y frecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 periodo, la frecuencia y la amplitud del movimiento de un péndulo simple real.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En relación a los OFT, esta unidad promueve

Comprender y valoran el rigor, la perseverancia y cumplimiento y la flexibilidad y originalidad en el desarrollo de investigaciones simples:

- Inician y terminan trabajos de investigación simple.
- Responden con los trabajos en los tiempos indicados.
- Distribuyen su tiempo para lograr sus propósitos.
- Perseveran en los trabajos largos.
- Ser tenaz frente a obstáculos que se presentan en la recolección de información.
- Proponen ideas y llevarlas a cabo en relación a investigaciones simples de la realidad.
- Manifiestan flexibilidad al reformular las tareas ante nuevas circunstancias o consideraciones de nuevas ideas.

Orientaciones didácticas para la unidad

Las fuerzas en la Tierra y el Espacio

En relación a las fuerzas es importante que las identifiquen en variadas situaciones. Entre estas 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. En relación a la fuerza de gravedad, se debe comprender que: a) está presente en las superficies de todos los astros; b) que se extiende al espacio siendo la causa de los movimientos de los astros en el sistema solar, explicando las órbitas de la Luna alrededor de la Tierra y la de los planetas alrededor del Sol y c) que depende de la masa de los astros y de la distancia entre sus centros. Hasta aquí todo debe ser tratado en forma cualitativa.

Habilidades de pensamiento científico

Esta unidad presenta oportunidades para el desarrollo de habilidades relacionadas con la formulación de hipótesis y predicciones relativas, por ejemplo, al movimiento de los astronautas en la luna; sobre este tipo de habilidades, se debe promover la diferencia entre hipótesis y predicciones que se establezcan.

Por la naturaleza de los contenidos propuestos en esta unidad, la **elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar y comunicar** los fenómenos en estudio, se ve favorecida, por ejemplo, en el tratamiento de las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un cuerpo en reposo o en movimiento, como en otros fenómenos que la unidad propone para su estudio.

Es importante indagar las ideas previas de los estudiantes 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 ella los cuerpos no tienen peso. Estas preconcepciones representan un desafío para el docente las que pueden ser enfrentada con actividades indagatoria experimental o bien utilizando como recurso la proyección de un video de una caminata de astronautas en la Luna.

Por último, esta unidad permite que los y las alumnas obtengan resultados de validez general a partir del análisis de situaciones particulares; esto es, por ejemplo, advertir que los movimiento de la Luna y de los planetas tiene en el fondo la misma explicación que la caída de un objeto aquí en la superficie terrestre.

Ejemplos de Actividades

AE1: Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos

AE3: 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. Analizar con los alumnos una situación real como la siguiente: Ponen un cajón sobre una mesa, lo empujan de modo que se mueve horizontalmente y con rapidez constante. Considerando que las fuerzas sobre un objeto son siempre ejercidas por otros objetos, entonces:

- Identifican todas las fuerzas que actúan sobre el cajón que está sobre la mesa.
- Señalan, en un diagrama de la situación, con flechas la dirección y sentido en que actúan dichas fuerzas
- Nombrar al cuerpo responsable de cada una de las fuerzas.

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

Observación al docente: La actividad propuesta puede ser a través de diagramas o experimental. Requiere de una observación y reflexión sobre hechos cotidianos. Lo ideal es analizar múltiples situaciones para concluir que siempre hay actuando sobre los objetos fuerzas similares a las analizadas. Es decir, en todos los casos reales aquí en la superficie terrestre, está presente la fuerza de gravedad o peso, en todas hay una fuerza normal que contrarresta en alguna medida al peso, en todos los casos en que hay movimiento hay una fuerza ejercida por el medio (suelo, aire, agua) y está presente la fuerza de roce que siempre se opone al movimiento.

AE2: 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

AE3: Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio

Explicando el movimiento de la Luna.

- Analizar con los estudiantes la siguiente: una bolita es lanzada horizontalmente desde cierta altura, de modo que impacte en un punto marcado en el suelo que esté horizontal.
- 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? ¿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 llegar a caer?
 - Si imaginamos que lanzamos la bolita de la cumbre más alta que encontremos o mejor, que realizamos el experimento por encima de la atmósfera, ¿sigue estando presente la fuerza de gravedad?

- e. ¿Será esta la idea que permitió colocar satélites orbitando la Tierra? ¿Será esta la razón por la cual la Luna orbita la Tierra?
 - f. ¿Pasará algo parecido entre los planetas y el Sol? ¿Ocurrirá en otras partes del universo?
3. Investigan en diversas fuentes sobre fuerza con que la Tierra nos atrae aquí en su superficie, Responde preguntas por escrito ¿hasta dónde se extenderá? ¿de qué factores dependerá?
 4. Averiguan cómo será 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. Realizan una presentación a sus compañeros en powerpoint o papel con imágenes que muestren lo investigado.

Observación al docente: La actividad 1 es una importante reflexión similar a la que alguna vez realizó Isaac Newton. Lo importante aquí es: 1) revisar el concepto de caer, comprendiendo que no siempre implica llegar al suelo y que se puede seguir cayendo siempre. 2) que lo que hace a un cuerpo caer verticalmente, o permanecer en una órbita alrededor de un astro, es la fuerza de gravedad. 3) que la Luna está allí porque se está moviendo con la rapidez adecuada y en la dirección adecuada. 4) que el descubrimiento de Newton no solo explicó el movimiento de la Luna, sino que dio una explicación de 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, el conjunto de aportaciones de Newton, relacionados con la gravitación y las consecuencia que ha tenido, por ejemplo, en la comprensión de las causas del movimiento de satélites.

AE4: Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno usando las nociones de periodo, amplitud y frecuencia

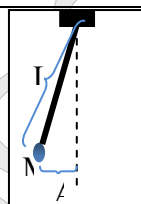
Los péndulos

1. Dan ejemplos de la vida diaria de movimiento periódicos. Explican cómo son estos movimientos y qué los caracteriza.
2. Esta actividad la debe iniciar el docente mostrando un péndulo (piedra atada a un hilo de alrededor de medio metro de largo), explicar cómo y porqué oscila del modo que lo hace y señalar que 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.

Se agrupan y responden las siguientes preguntas :

- a. ¿De qué dependerá el período de oscilación (y la frecuencia) de un péndulo y cómo dependerá de los factores señalados?
- b. Anotar en la pizarra las hipótesis de los estudiantes y proponerles que diseñen un experimento que permita verificarlas. Darles después las facilidades para que lo realicen.
- c. Guiados por profesor identifican en el experimento La variable que **manipula el experimentador** como la **variable independiente aquella** que modifica su y depende de la independiente se le llama **variable dependiente**. Registran las variables y ejemplos . Luego al desarrollar su experimento registran las del experimento
- d. Establecer los resultados generales de las mediciones y contrastar con las hipótesis planteadas inicialmente.

Observación al docente: Esta es una actividad completamente experimental y hay que aprovecharla como tal. Ilustra muy bien el que algunas veces el sentido común, o nuestras creencias sobre las cosas, son erróneos. El período de oscilación del péndulo prácticamente no depende de la amplitud (si no supera los 30°), ni de la masa que cuelga del hilo: Solo depende de su longitud L . Hay que velar porque el procedimiento seguido por los alumnos sea el correcto, como por ejemplo, controlando las variables L y M , variar solo la amplitud A . Controlando las variables L y A , cambiar la masa (o peso) del péndulo. Finalmente, para una amplitud y una masa dada, modificar la longitud del péndulo (30 cm, 60 cm, 90 cm, etc.)



Otra manera de realizar esta actividad es, si se dispone de resortes, estudiar las oscilaciones verticales de diferentes masas, con distintas amplitudes y diferentes resortes. Es importante que antes de realizar la experiencia formulen hipótesis acerca de cuáles han de ser los resultados y los comparen con los obtenidos en el caso de los péndulos.

Sugerencia para la evaluación

Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:

Aprendizajes esperados	Indicadores de evaluación
Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos.	<ul style="list-style-type: none"> 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 libros, personas o muebles apoyados sobre superficies horizontales, en automóviles acelerados, en personas caminando, etc. Realizan un diagrama que representa la dirección y el sentido de las fuerzas que están actuando simultáneamente sobre un cuerpo en reposo o en movimiento en casos concretos.

Tarea de evaluación: Las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en reposo o en movimiento

1. Observa con atención las siguientes figuras y dibuja, en cada una, las fuerzas que actúan sobre los cuerpos. Identifica la fuerza que dibujes en cada caso (peso, roce, normal, acción muscular).

<p>Sobre la niña y sobre la pelota</p>	<p>Sobre el esquiador</p>
----------------------------------------	---------------------------

2. Realiza la siguiente actividad con una regla, una goma de borrar y 2 cuadernos.
 - a. Coloca la regla sobre la mesa y la goma sobre un extremo de la regla. Dibuja el diagrama de fuerzas que actúan sobre la goma e identifica las fuerzas que están actuando.
 - b. Levanta un poco el extremo de la regla donde se encuentra la goma colocando un cuaderno debajo de la regla. Dibuja el diagrama de fuerzas que actúan sobre la goma e identifica las fuerzas que están

- ejerciendo. Si alguna o algunas de las fuerzas cambian su valor respecto a la situación anterior, indícalo en forma gráfica. Coloca otro cuaderno debajo de la regla. y vuelve a dibujar las fuerzas en la nueva situación
- c. Con tu mano sigue levantando el extremo de la regla donde se encuentra la goma hasta que observes un cambio en el comportamiento de la goma. Dibuja el diagrama de fuerzas que actúan sobre la goma en este caso. Si alguna o algunas de las fuerzas cambian su valor respecto a la situación anterior, indícalo en forma gráfica.
 - d. Si continuaras levantando el extremo de la regla hasta que llegara a la posición vertical, ¿cuáles serían las fuerzas que actúan sobre la goma en ese caso? Dibuja el diagrama de fuerzas que actúan sobre la goma en este caso. Si alguna o algunas de las fuerzas cambian su valor respecto a la situación anterior, indícalo en forma gráfica.
3. En relación a la pregunta anterior, ¿qué variables o factores afectan el experimento? Menciónalas e identifica cuál de ellas es la independiente , aquella que manipuló el experimentador?

Pauta de evaluación

Marca con una **X** el grado de apreciación evidenciado sobre el aspecto que se menciona en la tabla y fundaméntalo con información obtenida sobre el desempeño de las y los alumnos en las "observaciones del docente"

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

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

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

Aspecto	L	ML	PL	Observaciones del 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.				

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 a nivel: de sistema solar (el Sol, los planetas, satélites, asteroides, cometas, etc.); estelar (las estrellas más cercanas comparadas con el Sol) y de galaxias (las galaxias y 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.

Conceptos claves

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

Contenidos 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.

Conocimientos

- 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, 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, diagramas para representar información.
- Distinción entre hipótesis y predicciones y entre conclusiones y resultados.

Actitudes

- Perseverancia
- Rigor
- Cumplimiento de responsabilidades
- Tenacidad
- Flexibilidad
- Creatividad

Aprendizajes Esperados	Sugerencia de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias).	<ul style="list-style-type: none"> • Describen características básicas de asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas. • Describen características básicas de estrellas, nebulosas, galaxias y cúmulos de galaxias. • Representan gráficamente y 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 ..
2. Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del universo.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 a escalas adecuadas.

En relación a los OFT, esta unidad promueve

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

- Inician y termina trabajos de investigación simple.
- Responden con los trabajos en los tiempos indicados.
- Distribuyen su tiempo para lograr sus propósitos.
- Perseveran en trabajos largos.
- Es tenaz frente a obstáculos que se presentan en la recolección de información.
- Proponen ideas y las lleva a cabo en relación a investigaciones simples de la realidad.
- Manifiestan flexibilidad al reformular las tareas ante nuevas circunstancias o consideraciones de nuevas 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 frías y complejas de analizar. Para contrarrestar esto es necesario que las actividades se centren en la búsqueda y/o verificación de esta información, contrastándola siempre con imágenes de los objetos cósmicos a los cuales se refiere. La información se obtiene fácilmente de internet y enciclopedias temáticas disponibles en bibliotecas. Este trabajo es ideal para evaluar los OFT antes declarados.

También puede ser oportuno el uso de calculadoras e idealmente aprovechar software (planillas de cálculo y/o graficadores) para organizar y analizar información relativa a tamaños y distancias entre diferentes estructuras cósmicas.

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

Relacionar las actividades entre sí, de modo que él estudiante comprendan el enorme cambio de escala que se produce al pasar del ámbito planetario al estelar y de éste al galáctico.

Señalar que la galaxia no es la estructura más grande conocida. En efecto, las galaxias se organizan en grupos, cúmulos y supercúmulos (formados estos últimos por millones de galaxias), y que estas estructuras 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. Efectivamente existen grandes diferencias, especialmente mientras mayores sean las escalas que consideremos. A escalas mayores, de 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 estudiantes de modo que se presta para promover la lectura comprensiva sobre estos temas, en conjunto con el sector Lenguaje y Comunicación.

Habilidades de pensamiento científico

La unidad ofrece oportunidades para desarrollar habilidades referidas a la **elaboración de modelos,**

mapas y diagramas para ilustrar, por ejemplo, diferencias de tamaño entre diferentes estructuras cósmicas; por otro lado la ilustración de **variables** como las distancias astronómicas entre cuerpos celestes, así como el reconocimiento de unidades de medida adecuadas que representen de mejor forma dicha variable (tiempo-luz)

Por la naturaleza de la unidad y sus contenidos asociados, el **planteamiento de hipótesis y predicciones** sobre el tamaño del universo y su estructura, comparando distancias, formas y naturaleza de cada estructura cósmica, sea esta pequeña o grande, promueve además el reconocimiento de las **diferencias entre las hipótesis y predicciones** que se plantee.

Ejemplos de Actividades

AE2: Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del universo

Constituyentes del sistema solar

Tras una breve descripción del sistema solar (el Sol, los planetas, los asteroides, satélites y cometas), idealmente acompañada de muchas imágenes, y una explicación del significado de las columnas de la tabla siguiente, el docente invita a los estudiantes a investigar en grupos y en diversas fuentes y :

Para eso leen lo que deben investigar y realizan una distribución de las tareas y una planificación del trabajo.

- verificar los datos que allí aparecen, a completar los faltantes,
- responder preguntas como las siguientes utilizando la calculadora: ¿Cuánto más lejos está Neptuno del Sol de lo que está Mercurio del Sol? ¿Cuánto más grande que la Tierra es el planeta Saturno? ¿Cuánto más tarda la luz del Sol en llegar a Saturno de lo que tarda en llegar a Marte?

Planeta	Distancia al Sol		Diámetros
	En millones de km	Minutos luz	km
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

- Comparar también los tamaños de algunos satélites naturales del sistema solar (Io, Ganimedes, Europa, Tritón, etc.) con nuestra Luna; la de algunos asteroides (los ubicados entre las órbitas de Marte y Júpiter: Juno, Vesta, Palas, etc.); la de algunos planetas enanos (Ceres, Plutón, Sedna, etc.) y de algunos cometas (el Halley, Shoemaker-Levy 9, etc.) con, por ejemplo, América del Sur.
- Otras preguntas desafiantes para los estudiantes pueden ser: ¿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? ¿Qué se puede concluir?

Observación al Docente: Antes de iniciar el tratamiento de la unidad puede ser adecuado verificar que los estudiantes posean las competencias necesarias para un logro exitoso del propósito de la unidad. Revisar por ejemplo el manejo de la notación científica para grandes números; las formas básicas de realizar transformaciones de unidades de distancia, incluyendo el kilómetro, la unidad astronómica (UA) y el año luz.

AE1: Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias).

AE2: Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del universo

Las estrellas

1. Tras explicar 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, el significado de las columnas de la tabla siguiente y de mostrar algunas estrellas en algún mapa estelar, el docente solicita a las y los estudiantes verificar, completar y graficar los datos de la tabla siguiente.

Estrella	Distancia al Sol		Diámetros
	En millones de km	años luz	km
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 tales como: ¿Cuánto más grande que el Sol es Betelgeuse? ¿Cuánto más lejos está My Cephei del Sol de lo que está Neptuno del Sol?
3. Desarrollan una investigación en internet o en textos de estudio para responder las siguientes preguntas:
 - a. Otras preguntas motivadoras pueden ser: ¿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? ¿Por qué hay estrellas de distinto color?
 - b. Señalan ejemplos de hipótesis destinadas a explicar el nacimiento y 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. Tras explicar en base a imágenes que el Sol, junto con todo nuestro sistema solar no es más que un punto de nuestra galaxia: la Vía Láctea, que en las noches despejadas y muy oscuras se ve como una nube que cruza todo el firmamento; y que nuestra galaxia es solo una entre cientos de millones de millones; el significado de las columnas de la tabla siguiente, el docente insta a los estudiantes a verificar y graficar los datos de la tabla siguiente.

Galaxia	Distancia a la Vía Láctea	Diámetros
	años luz	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 tales como: ¿Cuánto más grande que la Vía Láctea es Andrómeda? ¿Cuánto más lejos está la galaxia el Sombrero de la Vía Láctea de lo que está el Sol del centro de nuestra galaxia?, etc.
3. Realizan un dibujo de la galaxia donde ubican el sistema solar.
4. En un día despejado realizan una noche astronómica donde ubican la galaxia, dibujan la luna , hacen juegos donde arman el sistema solar a escala dibujándolo en el suelo etc
5. Señalan ejemplos de hipótesis destinadas a explicar la forma diferente de las galaxias (espiral, espiral barrada, elíptica, irregulares). Analizan predicciones como la de que las galaxias, en general, se alejan unas de otras; de que nuestra galaxia chocará con Andrómeda; de que en los centros de la mayoría de las galaxias deben haber agujeros negros, etc.

Sugerencia para la evaluación:

Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:

Aprendizajes esperados	Indicadores de evaluación
Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del universo.	<ul style="list-style-type: none">• 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 a escalas adecuadas.

Tarea de evaluación

1. Considerando la información expresada en la siguiente tabla, responde:

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

- A) Empleando la distancia aproximada en minutos-luz de Mercurio respecto del Sol, determina la distancia aproximada en kilómetros de Venus respecto del Sol y utiliza la distancia de la Tierra respecto del Sol, para determinar la distancia en kilómetros de Saturno respecto del Sol.
- B) Confecciona una recta que represente a escala, en minuto-luz, las distancias de los planetas del sistema solar al Sol, que se muestran en la tabla siguiente:

Recuerda primero definir la escala adecuada.



Pauta de evaluación:

NIVEL AVANZADO	Utiliza la distancia en minutos-luz de la Tierra respecto del Sol para determinar la distancia en kilómetros de Venus en relación al Sol, y realiza lo mismo para el caso de los planetas Tierra y Saturno. Emplean las unidades de tiempo-luz, para representar a las distancias de todos los planetas del Sistema Solar en una recta que represente a escala sus distancias respecto del Sol.
NIVEL INTERMEDIO	Calcula las distancias de los planetas respecto del Sol entregando sus resultados en unidades de medida distintas a las solicitadas. Emplean unidades distintas a las de tiempo-luz para representar a las distancias de todos los planetas del Sistema Solar en una recta que represente a escala sus distancias respecto del Sol.
NIVEL BÁSICO	Estima las distancias de los planetas respecto del Sol entregando sus resultados ausentes de unidades de medida. Representa los planetas del sistema solar en una recta donde solo figura el orden de ellos respecto del Sol.

SEMESTRE 2

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, incluyendo aspectos biológicos, psicológicos, afectivos, sociales y éticos asociada a la etapa del desarrollo que están viviendo los estudiantes. Aprenderán sobre los cambios que se producen en cada etapa del desarrollo especialmente en la pubertad y en la adolescencia y por sobre todo acerca de las estructuras y el funcionamiento del sistema reproductor femenino y masculino, los cambios que en estos se generan a partir de la pubertad y el cómo se genera una nueva vida, conociendo desde su desarrollo hasta su nacimiento, los cuidados que esto implica y la responsabilidad que conlleva la paternidad y maternidad.

. Enmarcado este tema en las conductas individuales y colectivas en función de su impacto positivo o negativo es que se desarrolla un aspecto fundamental a tratar que es la importancia del autocuidado en relación a situaciones como el embarazo adolescente, enfermedades de transmisión sexual y drogadicción. Estos conceptos se articulan con habilidades de pensamiento científico tales como la representación de información o conceptos en estudio a través de la construcción de modelos, mapas, 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.

Conceptos claves

Sexualidad humana, útero, ovario, trompas de Falopio, 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, espermio, tubos seminíferos, glándulas anexas, uretra, pene, célula –huevo, embarazo, placenta, cordón umbilical, embrión, feto, glándulas mamarias, gónadas, drogas, prevención, paternidad responsable, autocuidado, factores de riesgo.

Conocimientos

- Estructura y función del sistema reproductor femenino y masculino y su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto y nacimiento, lactancia, pubertad).
- Ciclo uterino y ovárico en la mujer, incluyendo la identificación de los días fértiles (posible fecundación).
- Fabricación del semen en los testículos y características principales de las etapas de la producción de espermios.
- Aspectos biológicos, psicológicos, sociales y de salud involucrados en manifestaciones de la sexualidad humana como lactancia materna, conductas sexuales, vida en pareja, maternidad, paternidad, 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 otros) en el estado de salud del organismo y de los factores de protección y medidas de prevención apropiados.

Habilidades

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

Actitudes

- El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento.
- El desarrollo de las dimensiones afectivas, espiritual, ético y social, para un sano desarrollo sexual en las personas.
- El desarrollo de hábitos de higiene y desarrollo físico personal.

Aprendizajes Esperados	Sugerencia de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Describir 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, pubertad).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.
2. Explicar qué es la sexualidad humana y las dimensiones que involucra ; aspectos biológicos, afectivos , psicológicos sociales y éticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definen la sexualidad humana como concepto que integra varias dimensiones del ser humano ▪ Da 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 la natalidad humana ▪ Discuten la relación entre el conocimiento de sí mismo y algunos métodos de control de la natalidad.
3. 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.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explican las consecuencias de los disfuncionamiento 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 preservativo, entre otras).
4.Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describen los principales efectos en el organismo humano del consumo de drogas (alcohol, tabaco y

drogas.	<p>drogas ilícitas).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifican factores de riesgo del consumo de drogas en la población Chilena. ▪ Señalan conductas que previenen el consumo de drogas.
5.Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.

En relación a los OFT, esta unidad promueve

El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento

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

El desarrollo de las dimensiones afectivas, espiritual, ético y social, 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 factor de protección 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 en qué formas algunos aspectos de sus propios hábitos podrían ser modificados para promover su bienestar físico.

Orientaciones didácticas para la unidad

Sexualidad humana

Esta unidad, si bien es parte del Sector de Ciencias en cuanto al conocimiento científico involucrado, debe ser necesariamente parte de la formación valórica que entrega el establecimiento a sus estudiantes de acuerdo a su proyecto educativo

Dentro de este marco, el profesor de Ciencias debe comprender la relevancia de este tema y la preparación que requiere para enseñarlo, ya que considera uno de los aspectos del ser humano que involucra la intimidad de la persona e integra todas sus dimensiones. En este contexto, es muy significativo iniciar el tema explicándoles a los alumnos acerca de las características de las etapas del desarrollo y especialmente las de su edad para que puedan así visualizar las implicancias que a su vez 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.

A su vez es claro que 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 y por tanto crear un clima adecuado para ello. Algunas ideas importantes que deben siempre enmarcar este tema.

- La sexualidad es una dimensión integral del ser humano que tiene implicancias afectivas psicológicas biológicas y éticas desde el momento que considera a la propia persona y a otra persona.
- El ser humano a diferencia de los animales cuya sexualidad es sinónimo de reproducción, tiene como parte de su ser, la inteligencia, la libertad y voluntad que le permiten tener una capacidad de amar, una capacidad de postergarse por el otro y por tanto de desarrollar sus capacidades como parte de un plan de vida.
- Todo lo anterior hace que nuestra sexualidad sea infinitamente más plena porque tenemos la capacidad de descubrirla e integrarla como la forma de contacto y comunicación, más profunda y completa del amor

entre hombre y mujer , como una forma de 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 tanto implica el asumir responsabilidades por el bien propio y por el otro. Es en ese marco que el establecimiento puede tomar una postura respecto a la visión general que debe entregar de los métodos accesibles de control de la natalidad que estén acuerdo a su propio proyecto educativo. .
- Respecto a las enfermedades de transmisión sexual el acento deberá estar puesto en orientar a los estudiantes hacia el desarrollo de conductas que promuevan la responsabilidad y el autocuidado. El autocuidado debe ser entendido 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, ya que al igual que cualquier otra enfermedad de transmisión sexual, requiere adquirir INFORMACIÓN respecto de sus características, riesgos asociados, y posibilidades de tratamiento, lo que permitirá a cada individuo asumir su responsabilidad individual y colectiva de manera informada.

Efectos y prevención del consumo de drogas

Se espera que el estudio de los efectos del consumo de drogas sobre el organismo, pueda servir de base científica para que los estudiantes tomen conciencia sobre los riesgos asociados y medidas de prevención tanto individual como social. Sin embargo, esta base no garantiza por sí sola la conciencia preventiva, por lo que debe complementarse con otro tipo de aportes. De especial importancia es la percepción de riesgo, 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 desarrollar la elaboración de modelos y diagramas, como 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 no se debe perder de vista que la idea es que los propios estudiantes han modelos y diagramas de los procesos en estudio.

Ejemplos de Actividades

AE1: 1. Describir 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, pubertad).

Cambios durante la adolescencia y la pubertad

1. Propóngales que entrevisten a personas de diferentes edades y sexo: (niños, adolescentes, adultos, hombres y mujeres) y les pregunten sobre sus gustos, intereses, actividades que realizan durante la semana y el fin de semana. También pregunten sobre cómo se imaginan en el futuro y qué cosas les gustaría hacer. Con la información elaboran una conclusión sobre los cambios que ocurren durante la vida, relacionados con los aspectos psicológicos y sociales. Presentan sus conclusiones en un informe.
2. Leen sobre las características de la pubertad y 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, estableciendo diferencias y similitudes entre hombres y mujeres.
4. Desarrollan un diario de vida o bitácora donde se describa cómo fue la etapa anterior que vivieron, la etapa de la vida 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 a nivel del útero entre los días 1 y 5? 2) ¿Qué ocurre en el útero después del día 14? 3) ¿Qué es la menstruación? 4) ¿En qué día se produce la ovulación? 5) ¿Qué días del ciclo corresponderán a los días fértiles en una mujer?
2. Leen en grupos sobre el ciclo menstrual y comentan la siguiente pregunta: ¿Qué importancia tiene el conocimiento del ciclo menstrual para una mujer y un hombre?
Registran por escrito las conclusiones.

Fecundación y desarrollo

1. Analizan un esquema entregado por el profesor sobre la fecundación.
2. A partir del esquema elaboran en forma colaborativa un modelo bidimensional con los cambios ocurridos durante la fecundación e implantación de la célula huevo y desarrollo embrionario en los meses más significativos. Las estructuras deben ir rotuladas y acompañadas de una breve descripción.
3. Investigan en diferentes fuentes respecto al 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? ¿Cuáles son los cuidados que se le deben dar?

AE 2. Explicar qué es la sexualidad humana y las dimensiones que involucra (aspectos biológicos, afectivos, psicológicos sociales y éticos)

1. Redactan un párrafo (máximo 10 líneas) en el que desarrollen la idea de 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 las gónadas del organismo humano comienzan a producir gametos? A qué edad aproximada comienza el desarrollo de las glándulas mamarias? ¿En qué etapa del desarrollo biológico humano el organismo está preparado para tener hijos? En esa etapa, ¿tiene el ser humano un madurez o desarrollo psicológico, social y afectivo para tener hijos? Escriben sus respuestas y las comparten con sus compañeros.
4. Desarrollan un ensayo escrito sobre el embarazo juvenil y los valores involucrados. Previamente investigan sobre el tema, seleccionan un tema y redactan su opinión respaldada por su investigación.
5. ® Investigan y desarrollan un debate a partir de afirmaciones como " " El hombre "requiere de métodos externos para desarrollar su sexualidad" " Los métodos de control de la natalidad han provocado un efecto tanto en la economía de los países como en el crecimiento poblacional " " El desarrollo económico y el control de la natalidad son dos elementos siempre asociados " . Preparan con el docente de Lenguaje el debate.

Observaciones al Docente

® Relaciones interdisciplinarias

- La actividad ofrece la oportunidad de integrar el tema del control del crecimiento poblacional humano con la evolución de la especie humana y su dispersión en el planeta tratado en el Sector Historia, Geografía y Ciencias Sociales.

AE 3. 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.

1. Elaboran un párrafo en el cual incluyan los siguientes conceptos, si lo requieren pueden incluir más: - amor respeto pareja vida sexual riesgos enfermedades prevención responsabilidad
2. Leen en variadas fuentes sobre disfuncionalidades del sistema reproductor femenino y masculino y las nuevas técnica médicas, hacen una síntesis y extraen una conclusión al respecto
3. Analizan un esquema dado por el profesor sobre la forma de actuar del virus del SIDA. Responden preguntas por escrito sobre las características del virus y explican por qué es tan maligno.
4. Realizan una investigación bibliográfica sobre el SIDA en Chile y la presentan en un powerpoint o en papel.
5. Analizan gráficos del CONASIDA sobre la mortalidad por Virus de Inmunodeficiencia humana (VIH) en hombres y mujeres.
 - a. Describen la evolución de la enfermedad a lo largo de los años en Chile.
 - b. Comparan la evolución de la enfermedad entre hombres y mujeres.
 - c. Proponen una hipótesis a las diferencias observadas entre hombres y mujeres.
 - d. Proponen medidas de prevención (primaria y secundaria) para reducir estas cifras.
6. Reconocen y escriben en su cuaderno aquellas conductas que pueden ser un riesgo de contagio del SIDA: : compartir cubiertos, hacerse un tatuaje, bañarse en piscinas públicas, afeitarse con la hoja que usó otra persona, recibir sangre sin conocer su procedencia, tener contacto sexual con un desconocido sin usar preservativo.
7. Realizan una investigación sobre otras enfermedades de transmisión sexual que no fueron mencionadas en la clase, por ejemplo, hepatitis B, pediculosis púbica (ladillas), tricomoniasis, candidiasis, entre otras. Para cada una de ellas pídales identificar 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

¿Consideras importantes las campañas de prevención de las ETS? ¿Qué cosas tendrías en cuenta si fueras tú el encargado de diseñar una campaña contralas ETS?

AE4: Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de drogas

AE5: 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 será un tipo de droga? Explica.
¿Qué drogas conocen? ¿Crees tú que todas las drogas tienen los mismos efectos?
¿Qué efectos producen?
2. Leen sobre los tipos de drogas y los efectos que tiene cada una de ellas sobre el organismo y realizan un resumen escrito.
3. Analizan gráficos de CONACE sobre el consumo de drogas en Chile en el transcurso de los años en distintos grupos de edad.
 - a. Identifican el grupo de edad de mayor y menor consumo, describen ambas tendencias en los últimos años.
 - b. Formulan hipótesis sobre las diferencias en el consumo de drogas entre los distintos grupos de edad y predicen cómo será esta tendencia en el transcurso de los años.
 - c. ¿Qué consecuencias tiene para el organismo humano el consumo de drogas, cómo la marihuana?
 - d. Discuten medidas de prevención del consumo de marihuana y otras drogas. Por ejemplo: Aumentar penas para el tráfico de drogas, Reducir la hora límite para vender alcohol en las noches, reducir los lugares de venta del tabaco, test de drogas obligatorios para ejercer cargos, aumentar la difusión de las consecuencias del consumo en la salud del organismo.
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 responde n las siguientes preguntas ¿Es realmente la decisión de una persona?
¿Crees que influyen otros aspectos en esa decisión? ¿'Cuál crees tú que es el rol del entorno de esa persona? Considera su grupo de amigos, familia, etc.

Sugerencia de evaluación:

Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:

Aprendizajes esperados	Indicadores de evaluación
Describir las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino y las etapas de fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia y pubertad, en el ser humano.	Identifican las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino.
Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio.	Comunican información a otros sobre los conceptos en estudio mediante diagramas y modelos.

Tarea de evaluación: Sistema reproductor femenino y enfermedades asociadas

1. A partir de la observación de una radiografía o imagen del sistema reproductor femenino de una mujer sana, realizan un esquema y rotulan los órganos visibles indicando brevemente su función. Indican sobre el esquema, por medio de flechas rojas, el trayecto del óvulo desde su lugar de producción hasta el útero. Representan con flechas azules el trayecto de los espermios en el tracto femenino y localiza el lugar dónde tiene lugar la fecundación.
2. Predicen para la reproducción humana las consecuencias que tendría para una mujer que sus trompas estuvieran obstruidas debido a una enfermedad.

Pauta de evaluación

Niveles de Desempeño	Descriptor
Avanzado	Elaboran un modelo gráfico del aparato reproductor femenino y del trayecto de gametos al interior de éste hasta que ocurra la fusión de ambas células. Predice las consecuencias sobre la fecundación, el hecho que una mujer tenga las trompas obstruidas. Rotula las estructuras y las acompaña de una breve descripción de la función que cumple.
Intermedio	Elaboran un modelo gráfico del aparato reproductor femenino y del trayecto de gametos indicando algunas etapas y sus zonas de ocurrencia. Rotula las estructuras, y describe, en algunas de ellas, su respectiva función.
Básico	Elaboran un modelo general del aparato reproductor femenino y del trayecto de gametos, rotulando estructuras e indicando algunas etapas.

Unidad 5
Organismos, ambiente y sus interacciones:
Ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas

Propósito

Esta unidad, en primer lugar, tiene como propósito estudiar la importancia de los ciclos del carbono y del nitrógeno para el sostenimiento de la vida. En este contexto se abordan las características básicas de estos ciclos, la función que cumplen en ellos los organismos productores y descomponedores y las consecuencias de su deterioro por efecto de la acción humana. En segundo lugar, esta unidad se enfoca al estudio de las interacciones biológicas que se generan al interior de las comunidades de seres vivos en el ecosistema. De ahí que sus Aprendizajes Esperados apunten al reconocimiento de diversas relaciones biológicas entre organismos de la misma especie como de especies distintas. La unidad ofrece la oportunidad de articular estos aprendizajes con habilidades de pensamiento científico relativas a la elaboración de modelos y diagramas sobre los ciclos, y a la formulación de hipótesis y predicciones sobre los ciclos biogeoquímicos en estudio y las interacciones biológicas que se establecen al interior de los ecosistemas.

Conceptos claves

Ciclo, productores, descomponedores, intraespecífica, interespecífica, competencia, depredación, comensalismo, mutualismo, parasitismo.

Contenidos previos

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

Conocimientos

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

Habilidades

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

Actitudes

- Perseverancia.
- Rigor.
- Cumplimiento.
- Protección del entorno natural.

Aprendizajes Esperados	Sugerencia de indicadores de evaluación
<i>Se espera que los estudiantes sean capaces de:</i>	<i>Cuando los estudiantes han logrado este aprendizaje:</i>
1. Describir de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 la importancia que tienen los ciclos del nitrógeno y el carbono en el reciclaje o reutilización de la materia.
2. Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos, en ecosistemas concretos.	<ul style="list-style-type: none"> • Describen las características de la competencia de tipo intraespecífica e interespecífica. • Dan ejemplos de competencia 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.
3. Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 el nitrógeno y los fundamentan.

En relación a los OFT, esta unidad promueve

El desarrollo de actitudes de perseverancia, rigor y cumplimiento

- Es preciso/a y prolijo/a en la presentación de sus trabajos.
- Entrega trabajos en los plazos indicados.
- Propone ideas y la lleva a cabo a través de investigaciones simples.
- Toma 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 en los que ha puesto en riesgo los equilibrios del entorno natural.
- Identifica actitudes y comportamientos de descuido del entorno natural, de sus procesos y de sus recursos.
- Participa activamente en iniciativas de cuidado del medio natural en su entorno más cercano.

Orientaciones didácticas para la unidad

Es útil trabajar con los estudiantes desde sus propias experiencias respecto a las interacciones biológicas. Desde pequeños han visto en forma cotidiana relaciones de competencia y depredación, por tanto el objetivo es complementar sus ideas y experiencias previas con los conceptos teóricos que están detrás 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 (mitilidos o cirripedios), competencia interespecífica (especies de árboles en un bosque del sur de Chile).

Habilidades de pensamiento científico

La unidad se presta para que los estudiantes formulen predicciones respecto a los cambios que se producirían al alterar algún factor relativo a las interacciones biológicas, por ejemplo al introducir determinada especie en un determinado ecosistema., por ejemplo, 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 han identificado la diferencia entre hipótesis y predicción, puesto que tienden a usar estos dos conceptos como sinónimos. El sentido de esta 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 en función de determinadas bases conceptuales o teóricas..

Ejemplos de Actividades

AE1: 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 rotulan y explican en un párrafo las ideas más relevantes del ciclo.
5. Luego, respecto al esquema del ciclo del carbono y responden: ¿Por qué es importante el carbono para los seres vivos? ¿Cómo incorporan los seres vivos no productores el carbono a sus organismos? ¿Qué relación existe entre el ciclo del carbono y el reciclaje de materia orgánica? ¿Qué consecuencias para la vida podría acarrear variaciones en el ciclo del carbono?
6. Formulan predicciones sobre los primeros organismos afectados negativamente si el dióxido de carbono desapareciera de la atmósfera, hidrosfera y litosfera
7. 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. Realizan un esquema del ciclo del nitrógeno y responden: ¿Por qué es importante el nitrógeno para la vida de los organismos? ¿Cómo obtienen el nitrógeno los seres vivos que no son productores?
3. Formulan hipótesis que expliquen por qué el nitrógeno atmosférico no puede ser utilizado directamente por los organismos. Fundamentan sus respuestas utilizando el diagrama.
4. Predicen consecuencias para el ciclo, si las bacterias nitrificantes no realizan su función.
5. Investigan consecuencias ambientales que tiene la utilización de fertilizantes ricos en nitrógeno.

® Relaciones interdisciplinarias Las actividades ofrecen la oportunidad de integrar el tema de los ciclos biogeoquímicos con los aprendizajes de la unidad 1 "Materia y sus transformaciones: Átomos y transformaciones físicoquímicas, 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", Sector Historia, Geografía y Ciencias Sociales.

A mantener el equilibrio

1. Formulan hipótesis y predicciones acerca de causas o agentes de desequilibrio en el funcionamiento de los ciclos del carbono y el nitrógeno.
4. Plantean, frente a cada agente de desequilibrio, una estrategia concreta para la protección de los ciclos del nitrógeno y del carbono.

AE2 Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos, en ecosistemas concretos.

AE3: Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas

Interacciones biológicas

1. Investigan sobre las características de las interacciones de competencia interespecífica.
2. Observan gráficos sobre el crecimiento de dos poblaciones de protozoos (*Paramecium caudatum* y *Paramecium aurelia*) en estanques con suministro continuo de alimento en situación de aislamiento y coexistencia.
 - Describen el crecimiento de ambas poblaciones de protozoos en situación de aislamiento.
 - Formulan hipótesis explicativas del fenómeno ocurrido en situación de coexistencia
 - De acuerdo a la hipótesis planteada formulan predicciones del comportamiento de las poblaciones de protozoos al variar la disponibilidad de alimento.
 - Describen de qué forma afecta (positiva y/o negativa) el que ambas especies compartan los recursos.
3. Investigan otros ejemplos, que se dan en el ambiente, de este tipo de interacción biológica.

¿Qué tipos de interacciones biológicas reconoces en el ambiente?

1. Los estudiantes observan un documental o revisan imágenes donde se ilustre interacciones de competencia intraespecífica.
2. Describen en su cuaderno las características de este tipo de interacción biológica.
3. Luego, analizan la siguiente situación: En los bosque del sur de Chile se ha evidenciado por medio de registros que, en árboles de una misma especie, el crecimiento varía dependiendo de la disponibilidad de nutrientes, luz y agua.
 - Plantean una hipótesis explicativa del fenómeno descrito.
 - Predicen posibles consecuencias en el crecimiento del bosque si se introducen nuevas especies de árboles.
4. Elaboran en grupo un cuadro comparativo con los dos tipos de competencia revisados (intraspecífica e interespecífica) y lo discuten en plenario.

Características de algunas interacciones de tipo interespecífica.

1. Los estudiantes se informan sobre las características de interacciones de depredación, comensalismo y parasitismo.
2. 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)
3. Leen el siguiente texto: "las hormigas "ordeñan" a los pulgones frotándolos con sus patas delanteras y sus antenas. Esto lo hacen porque estos pequeños animales secretan gotitas de savia vegetal parcialmente digerida, que les sirve de alimento. Al mismo tiempo las hormigas protegen 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"?
 - Formulan una explicación de por qué los pulgones no se ven perjudicados por las hormigas a pesar de que estas les extraen nutrientes?
4. Investigan otros ejemplos donde se da estos tipos de interacciones en el ambiente. De preferencia en Ecosistemas chilenos. Realizan una presentación con las interacciones regiones en Chile

Sugerencia de evaluación

Aprendizajes esperados e Indicadores que se evalúan en la tarea:

Aprendizajes esperados	Sugerencia indicadores de evaluación
Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos, en ecosistemas concretos.	<ul style="list-style-type: none"> Describen las interacciones biológicas que se presentan en ecosistemas de Chile.
Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas.	<ul style="list-style-type: none"> 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.

Tarea de evaluación: Interacciones biológicas en el ecosistema

Los estudiantes observan los resultados de un experimento:

En dos estanques se agregan renacuajos y ninfas (larvas) de libélulas. Los gráficos siguientes ilustran lo que sucede con la población de renacuajos en el transcurso de algunos días.

- Formulan hipótesis explicativa a los resultados del experimento.
- Distinguen ¿Qué organismo se beneficia? ¿Qué organismo se ve perjudicado?
- Discuten ¿Qué ocurriría con el número de renacuajos en el estanque 2, si en el día 7, se incorpora un depredador de la ninfa?
- Dan ejemplos en el ambiente de este tipo de interacción biológica.

Pauta de evaluación

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

MATERIAL DE APOYO SUGERIDO

Bibliografía para el docente

Biología

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

Anatomía y Fisiología

Principios de anatomía y fisiología. Tortora y Derrickson. (2006) Ed Panamericana

Geología

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

Medio Ambiente y ecología

- El Planeta Viviente, David Attenborough,
- Una verdad incómoda. La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla (2007); Gore, Al; Editorial Gedisa S.A.
- El Efecto Invernadero. El desastre de mañana, hoy (1992); Erickson, Jon; Mc Graw-Hill/Interamericana de España S.A.
- Hoffmann A., Armesto J. (2008) Ecología, Conocer la Casa de Todos. Capítulo 10. En los ecosistemas hay variadas interacciones. Capítulo 13. Más sobre ecosistemas: Reciclaje en la naturaleza Editorial Biblioteca America.

Física

- Física Conceptual (2007) Hewitt, Paul G.; Ed. Addison Wesley Longman.
- Física, conceptos y aplicaciones(2007), Tippens Paul 7ª edición, Editorial Mc Graw Hill
- Física General (1998); Máximo, António y Alvarenga, Beatriz; ed. Oxford University Press.
- Física (2 tomos) Raymond Serway EdThomson, 2004
- Física, La Ciencia para todos, James T.Murphy, ed Merrill Publishing
- Física (2 tomos) Robert Resnick Ed Ceca
- A la sombra del asombro (1995); Claro Huneus, Francisco; Editorial Andres Bello.
- Física, principios y problemas Tomo I (1997); Zitzawitz, Paul W. y Neff, Robert F.; Editorial McGraw-Hill. s (1980); Sagan, Carl; Editorial Planeta S. A

Química

- Química, Chang Raymond 10ª edición (2010) Editorial Mc Graw Hill
- Química, Zumdahl, 5ª edición (2007) Editorial Mc Graw Hill
- Principios de Química, los caminos del descubrimiento, Atkins & Jones, 3ª edición (2009) Editorial médica Panamericana, Bs. As. Argentina
- Química para el nuevo milenio, Hill Kolb, (1999), Editorial Pearson

- Química 8º ed. Kenneth Whitten Editorial Cengage Learning
- Química , La Ciencia Central, (2009) Theodoro Brown, Editorial Pearson educación

Didáctica

- Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. (1a ed.) Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Astolfi, J.P. (2001) Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas. (1a ed.) Serie Fundamentos N°17. Colección investigación y enseñanza. Sevilla, España: Díada.
- Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias (2000). Alcoy, España: Marfil.
- Gribbin, J. (2005). Historia de la ciencia. 1543-2001. (1a ed.) Barcelona, España: Crítica.
- Jorba, J. y Casellas, E. (Ed.) (1997) Estrategias y técnicas para la gestión social del aula. Volumen I: La regulación y la autorregulación de los aprendizajes. Madrid, España: Síntesis.
- Jorba, J., Gómez, I. y Prat, A. (Ed.) (2000) Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. Madrid, España: Síntesis.
- Pujol, R. M. (2003). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. Madrid, España: Síntesis.
- Quintanilla, M., Adúriz-Bravo, A. (eds.) (2006) Enseñar Ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.
- Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. (1a ed.) Madrid, España: Síntesis.
- Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave. Evaluar para aprender. Barcelona, España: GRAÓ.
- Garritz A., Chamizo J.A. (1994) Química (Universidad Autónoma de México) Editorial Addison-Wesley Iberoamericana SA, USA.

Sitios web recomendados

www.dibam.cl

www.fundacioncienciayevolucion.cl

www.creces.cl

www.inta.cl

www.who.int/es

www.profisica.cl

www.catalogored.cl

www.enlaces.cl/uddsegundociclo

www.ticenaula.cl

www.educarchile.cl

www.explora.cl

www.tuscompetenciasenciencias.cl

www.astrored.org

www.circuloastronomico.cl

Bibliografía para el estudiante

Ciencia Naturales

- **Texto Escolar "Ciencias Naturales" 6° año de Educación Básica**, Dr. Timothy Cooney y otros, Editorial Pearson Educación de Chile Ltda. "Unidad C La materia y sus transformaciones", pág. 76, 2009.
- **"Nuestro Mundo, Ciencia en Acción" 6° Año de Enseñanza Básica**, Erich Martens A., Ediciones Cal y Canto, "Unidad 3 Mezclas y Sustancias Puras", pág. 60, 2004.
- "Estudio y Comprensión de la Naturaleza", Mineduc, Editorial Andrés Bello, "Unidad 3 Materiales y mezclas", pág. 39, 2002.
- **Texto "Estudio y Comprensión de la Naturaleza" 6° año de Enseñanza Básica**, Lorenzo Villagra, Juan Cataldo, César Cerda, Editorial Andrés Bello, "Capítulo 1 Materia y sus Propiedades", pág. 46, 2002.
- **Texto "Ciencia en Acción" 6° año de Enseñanza Básica**, Erich Martens A., Ediciones Cal y Canto, "Unidad 4 La Energía y sus Transformaciones", pág. 74, 2004.
- **Ciencias Naturales 6° Año de Educación Básica. Texto para el estudiante. Unidad A, Capítulo 1. ¿Cómo funcionan las partes del organismo en conjunto?. Capítulo 2. ¿Cómo influye la tecnología en nuestra salud? Unidad B, Capítulo 3. ¿Cómo interactúan la energía, el organismo y medio** Cooney T., Cummins J., Flood J., Foots B., Goldston M., Gholston Key S., Lapp D., Mercier S., Ostlund K., Romance N., Tate W., Thornton K., Ukens L., Weinberg S. (2009).
- **Ciencias Naturales, 7° Educación Básica** Flores L., López J., Muñoz J., Roldan R., Toro M. (2009). Texto para el estudiante. Unidad 2 Ciclos de la Naturaleza. Editorial Santillana.
- **Una máquina genial** Cassan Adolfo. Ed Parramón
- **Una verdad incómoda. La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla** (2007); Gore, Al; Editorial Gedisa S.A.
- **El Efecto Invernadero. El desastre de mañana, hoy** (1992); Erickson, Jon; Macgraw-Hill/Interamericana de España S.A.
- **Física Conceptual** (2007) Hewitt, Paul G.; Ed. Addison Wesley Longman

Sitios web recomendados

*Enseñando geología a los niños y
Enseñando geología a lo largo de Chile.*
<http://www.conicyt.cl/573/fo-article-7199.pdf>
www.dibam.cl
www.fundacioncienciayevolucion.cl
www.inta.cl
www.who.int/es
<http://www.physicsclassroom.com/>
www.profisica.cl
www.catalogored.cl
www.enlaces.cl/uddsegundociclo

www.astrored.org
www.circuloastronomico.cl
www.ecolyma.cl
www.creces.cl
www.conama.cl
www.ieb-chile.cl
www.cenma.cl/
www.madrimasd.org/cienciaysociedad/taller/geologia/perm-eabilidad-suelo/default.asp
www.ticenaula.cl
www.educarchile.cl
www.explora.cl
www.tuscompetenciasenciencias.cl
http://www.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/

BIBLIOGRAFÍA CRA

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

Unidad 1

Autor	Título	Sello
Varios Autores	Aprender ciencia y aplicar la tecnología	Clasa
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Varios Autores	¿En qué consiste...?	Ediciones Cal y Canto
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Varios Autores	Fenómenos de la naturaleza	Didaco
Steele, Philip	Marie Curie: la mujer que cambió el curso de la ciencia	Altea

Unidad 2

Autor	Título	Sello
Varios Autores	Aprender ciencia y aplicar la tecnología	Clasa
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Uslar Pietri, Arturo	Galileo Galilei	Los libros de El Nacional
Varios Autores	¿En qué consiste...?	Ediciones Cal y Canto
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Varios Autores	Querido profesor Einstein: correspondencia entre Albert Einstein y los niños	Gedisa
Varios Autores	Máquinas e inventos	Time Life
Tello, Antonio	Leonardo da Vinci	Parramón

Unidad 3

Autor	Título	Sello
Varios Autores	Aprender ciencia y aplicar la tecnología	Clasa
Uslar Pietri, Arturo	Galileo Galilei	Los libros de El Nacional
Varios Autores	¿En qué consiste...?	Ediciones Cal y Canto
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Varios Autores	Tiempo y clima	Time Life
Varios Autores	Máquinas e inventos	Time Life
Varios Autores	El planeta Tierra	Vox
Fernández Panadero, Javier	¿Por qué el cielo es azul? La ciencia para todos	Páginas de Espuma
Varios Autores	Fenómenos de la naturaleza	Didaco
Verne, Julio	De la Tierra a la Luna	Cangrejo
Carrasco Licea,	Del sol a los confines del sistema solar	Fondo de Cultura

Esperanza Cornelius, Geoffrey Martínez-Lázaro, Clara Varios Autores	Manual de los cielos y sus mitos Bienvenido al Universo Espacio y planetas	Económica Blume Nivola Libros Time Life
------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Unidad 4

Autor	Título	Sello
Varios Autores	Aprender ciencia y aplicar la tecnología	Clasa
Curtis, Helena ; Barnes, Sue	Biología	Médica Panamericana
Potter, Jean	Ciencia en segundos	Albatros
Varios Autores	¿En qué consiste...?	Ediciones Cal y Canto
Varios Autores	Biblioteca de los experimentos	Everest
Montaña, Luis	Primeros auxilios: atlas práctico de urgencias médicas	Cultural de Ediciones
Rodríguez C., Paz	Manual de primeros auxilios	Editorial Andrés Bello
Cassán, Adolfo	Una máquina genial	Parramón
Macnair, Patricia	Una Vida	Alfaguara Infantil y juvenil
Parker, Steve	100 cosas que debes saber sobre el cuerpo humano	Signo
Varios Autores	La pubertad en las niñas	APROFA
Varios Autores	El cuerpo humano	Time Life
Varios Autores	Nuestro cuerpo	Latinoamérica Time Life Latinoamérica

Unidad 5

Autor	Título	Sello
Varios Autores	Aprender ciencia y aplicar la tecnología	Clasa
Curtis, Helena ; Barnes, Sue	Biología	Médica Panamericana
Varios Autores	El planeta Tierra	Vox
Varios Autores	Fenómenos de la naturaleza	Didaco
Bright, M.	El efecto invernadero	Norma
Davies, Incola	Aves	Altea
Hoffmann, Alicia ; Armesto, Juan	Ecología : conocer la casa de todos	Biblioteca Americana
Hoffmann, Alicia ; Lazo, Iván	Aves de Chile	RIL Editores
Long, Jack	La naturaleza	Sigmar
Salgó Cáceres, Irene	Conoce la flora de Chile	Ediciones Cal y Canto
Tola, José ; Infiesta, Eva	Atlas básico de ecología	Parramón
Varios Autores	Las ballenas y otros mamíferos marinos	Altea
Varios Autores	Animales en Chile	Ediciones Cal y Canto

Varios Autores	Ecología, un mundo que salvar	Ediciones Cal y Canto
Varios Autores	Expedición a la reserva nacional Río Clarillo	Editorial Universitaria
Varios Autores	Atlas básico de botánica	Parramón
Varios Autores	Atlas básico de zoología	Parramón
Varios Autores	Ecología	Time Life
Varios Autores	Ecología y medio ambiente	Time Life
Varios Autores	El mundo de los insectos	Latinoamérica
Varios Autores	Naturaleza	Time Life
Varios Autores	Nuestros amigos los animales	Latinoamérica
Varios Autores	El comportamiento de los animales	Time Life
Varios Autores	Insectos y arañas	Latinoamérica
Varios Autores	Árboles y flores	Time Life
Varios Autores		Latinoamérica
Varios Autores		Time Life Learning

ANEXOS

Anexo 1: Uso flexible de otros instrumentos curriculares

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

*Orientan sobre la
progresión típica de
los aprendizajes*

Mapas de progreso⁴. Ofrecen un marco global para conocer cómo progresan los aprendizajes clave a lo largo de la escolaridad⁵.

imagen
mapas

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

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

*Apoyan el trabajo
didáctico en el aula*

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

Imagen
texto

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

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

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

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

ANEXO 2: Planificación y evaluación: Orientaciones específicas

1. Planificación

Planificación anual, por unidad y plan de clase

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

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

Para esto el docente debe:

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

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

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

La planificación de la unidad debiera seguir los siguientes pasos:

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Evaluación

¿Cómo diseñar la evaluación ?

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

Partir estableciendo los aprendizajes esperados a evaluar ...

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

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

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

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

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

Ejemplo de calendarización anual de contenidos 7º Básico

Mar		M 15	Diferencias entre planeta, satélite, cometa, asteroide. Planetas, características	Oct	
M 2	Entrega de libros/ preparación del cuaderno.	J 16	Diferencias entre planeta, satélite, cometa, asteroide. Satélites, características	M 5	Síntesis unidad 4
J 3	Diagnóstico General del Año	M 22	Diferencias entre planeta, satélite, cometa, asteroide. Cometas, características	J 6	Prueba o Trabajo final unidad 4
M 9	Introducción a la unidad 1	J 23	Diferencias entre planeta, satélite, cometa, asteroide. Esteroides y otros cuerpos, características	M 12	Retroalimentación unidad 4
J 10	Constitución atómica de la materia	M 29	Laboratorio/ taller	J 13	Introducción unidad 5
M 16	Elementos y compuestos como sustancias puras con propiedades definidas	J 30	Trabajo indagatorio	M 19	Procesos básicos de los ciclos del carbono
J 17	Elementos y compuestos más comunes en la Tierra. Procesos de obtención de algunos elementos químicos.	Julio		J 20	Procesos básicos de los ciclos del carbono
M 23	Procesos de obtención de algunos elementos químicos y producción industrial	M 6	Síntesis Unidad 3	M 26	Procesos básicos de los ciclos del nitrógeno
J 24	Magnitudes relacionadas con los estados de la materia	J 7	Prueba o Trabajo Final Unidad 3	J 27	Procesos básicos de los ciclos del nitrógeno
M 30	Reacciones químicas, ecuaciones químicas, reactantes y productos. Ley de conservación de la materia	M 13	Retroalimentación Prueba Global	Nov	
J 31		J 14	Síntesis Semestre	M 2	Ciclos e intervención humana
Abril	Taller o laboratorio de la unidad	M 20	Vacaciones Invierno	J 3	Interacciones biológicas
M 6	Prueba o Trabajo General Unidad 1	J 21	Vacaciones Invierno	M 9	Informe de investigación
J 7	Retroalimentación prueba global	M 27	Vacaciones Invierno	J 10	Presentación informe
M 13	Introducción Unidad 2	J 28	Vacaciones Invierno	M 16	Interacciones intraespecíficas
J 14	Fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo.	Agost		J 17	Análisis de ejemplos
M 20	Peso, roce, normal, acción muscular, diagramas.	M 3	Introducción a la unidad 4	M 23	Interacciones interespecíficas
J 21	Peso, roce, normal, acción muscular, diagramas y ejercicios. Resolución de situaciones problema	J 4	Sistema reproductor femenino	J 24	Análisis de ejemplos
M 27	Fuerzas gravitacionales Laboratorio	M 10	Sistema reproductor femenino	M 30	Actividad humana y protección ecosistema
J 28	Movimientos periódicos en el entorno. Periodo amplitud y frecuencia.	J 11	Sistema reproductor masculino	Dic	
Mayo		M 17	Sistema reproductor masculino	J 1	Síntesis Unidad 5
M 4	Taller o laboratorio de la unidad	J 18	Etapas del desarrollo humano	M 7	Prueba o Trabajo final Unidad 5
J 5	Síntesis unidad 2	M 24	Etapas del desarrollo humano	J 8	Revisión integradora de las distintas unidades del año.
M 11	Prueba o Trabajo Final Unidad 2	J 25	Etapas del desarrollo humano	M 14	Revisión global del año.
J 12	Introducción a la unidad 3	M 31	Ciclo uterino y ovárico en la mujer	J 15	Cierre
M 18	Las estrellas, sus tamaños y las distancias a las que se encuentran del Sol.	Septi		M 21	

	Características generales de estrellas				
J 19	Unidades de distancia-tiempo, taller / laboratorio	J 1	Ciclo uterino y ovárico en la mujer	J 22	
M 25	Las galaxias, sus tamaños y distancia a las que se encuentran de la Vía Láctea. Características	M 7	Elaboración modelo fecundación	M 28	
J 26	Taller / laboratorio práctico	J 8	Aspectos biológicos, psicológicos, sociales y de salud	J 29	
Junio		M 14	Aspectos biológicos, psicológicos, sociales y de salud		
M 1	Control escrito o práctico sobre estrellas y galaxias y distancias en unidad espacio-tiempo	J 15	Métodos naturales y artificiales de control		
J 2	Distancias que separan a diversos cuerpos celestes mediante la unidad de medida tiempo-luz.	M 21	Trabajo de investigación enfermedades ETS		
M 8	Distancias que separan a diversos cuerpos celestes mediante la unidad de medida tiempo-luz.	J 22	Medidas de prevención del contagio de enfermedades		
J 9	Distancias que separan a diversos cuerpos celestes mediante la unidad de medida tiempo-luz.	M 28	Efectos y consecuencias del consumo de drogas		
		J 29	Efectos y consecuencias del consumo de drogas		

Anexo 3: Objetivos Fundamentales por Semestre y Unidad

Objetivo Fundamental	Semestre 1			Semestre 2	
	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5
	MT	FM	TU	EF	OA
1. 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.	X	X			
2. Representar información o conceptos en estudio a través de la construcción de modelos, mapas, diagramas.	X	X	X	X	X
3. Comprender la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.	X	X			X
4. Comprender la sexualidad humana sobre la base de una visión integrada, incluyendo aspectos biológicos, psicológicos, afectivos y sociales.				X	
5. Reconocer conductas que alteran el estado de salud y conductas que fomentan la protección de la salud tanto personal como colectiva, en relación a la sexualidad y al consumo de drogas.				X	
6. Comprender las características básicas de los principales ciclos biogeoquímicos, reconociendo el impacto positivo y negativo de la especie humana en ellos.					X
7. Reconocer que al interior de los ecosistemas se generan diversos tipos de interacciones biológicas intra y entre especies.					X
8. Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.	X				
9. Reconocer los factores que dan origen a las transformaciones físico químicas de la materia y que ésta se conserva.	X				
10. Reconocer las fuerzas que actúan		X			

simultáneamente sobre determinados cuerpos, y sus direcciones					
11. Reconocer la existencia de movimientos periódicos en el entorno y describirlos en términos de las magnitudes que le son propias.		X			
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.			X		

Anexo 4: Contenidos Mínimos Obligatorios por semestre y unidad.

Contenidos Mínimos Obligatorios	Semestre 1			Semestre 2	
	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5
Habilidades de pensamiento científico:	MT	FM	TU	EF	OA
1. 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.	X	X			
2. Elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar y comunicar conceptos o problemas en estudio.	X	X	X	X	X
3. Distinción entre hipótesis y predicciones, y entre resultados y conclusiones, en casos concretos.	X	X			X
Estructura y función de los seres vivos:					
4. 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, pubertad).				X	
5. 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.				X	
6. 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.				X	

7. 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.				X	
Organismos, ambiente y sus interacciones:					
8. 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.					X
9. Descripción de los efectos de algunas interacciones (competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo) que se producen entre los organismos de un determinado ecosistema.					X
Materia y sus transformaciones:					
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.	X				
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.	X				
12. Representación equilibrada de las reacciones químicas, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.	X				

Fuerza y Movimiento:					
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 estas fuerzas en casos concretos: peso, roce, normal y acción muscular.		X			
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.		X			
15. Descripción de movimientos periódicos en el entorno usando las nociones cuantitativas de periodo, amplitud y frecuencia.		X			
Tierra y Universo:					
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.			X		
17. Análisis de las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz.			X		

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

Aprendizajes Esperados	OF	CMO
Unidad 1: Materia y sus transformaciones: Átomos, moléculas y transformaciones fisicoquímicas		
1. Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.	2-8	2-10
2. 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
3. Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas de la materia.	9	11
4. Formular predicciones y explicaciones acerca del comportamiento de la materia al ser sometida a cambios o transformaciones.	1-3-9	1-3-11
5. 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
6. Describir la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales	3-8-9	3-10-11-12

Aprendizajes Esperados	OF	CMO
Unidad 2: Fuerza y Movimiento		
1. Distinguir las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y las direcciones en que se ejercen, en casos concretos.	2-10	2-13
2. 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.	10	14
3. Formular hipótesis y predicciones relacionadas con la acción de las fuerzas en estudio.	3-10	3-13-14
4. Describir en forma empírica los movimientos periódicos de objetos en el entorno usando las nociones de periodo, amplitud y frecuencia.	1-11	1-15

Aprendizajes Esperados	OF	CMO
Unidad 3: Tierra y Universo: tamaño y estructura del Universo		
1. Distinguir estructuras cósmicas pequeñas (asteroides, meteoritos, cometas, satélites y planetas) y grandes (estrellas, nebulosas, galaxias o cúmulos de galaxias).	2-12	2-16
2. Comparar las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz, para dimensionar el tamaño del universo.	2-12	2-17

Aprendizajes Esperados	OF	CMO
Unidad 4: Estructura y función de los seres vivos: Sexualidad humana, consumo de drogas y autocuidado		
1. Describir 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, pubertad).	4	4-6
2. Explicar qué es la sexualidad humana y las dimensiones que involucra (aspectos biológicos, afectivos, psicológicos sociales y éticos)	4	5
3. 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.	5	6
4. Describir factores de riesgo y medidas de prevención relacionadas con el consumo de drogas.	5	7
5. Elaborar modelos y diagramas para representar y comunicar información relativa a los conceptos en estudio.	2-4	2-4-5-6

Aprendizajes Esperados	OF	CMO
Unidad 5: Organismos, ambiente y sus interacciones: Ciclos biogeoquímicos e interacciones biológicas		
1. Describen de manera general los ciclos del carbono y del nitrógeno y su importancia para la vida.	2-6	2-8
2. Describir interacciones de competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo entre organismos, en ecosistemas concretos.	7	9
3. Formular hipótesis y predicciones relacionadas con alteraciones de los ciclos biogeoquímicos y de las interacciones biológicas.	3-6-7	3-8-9

Documento borrador