

Estudio y Comprensión de la Naturaleza

Programa de Estudio
Quinto Año Básico



Estudio y Comprensión de la Naturaleza

**Programa de Estudio
Quinto Año Básico / NB3**



Estudio y Comprensión de la Naturaleza
Programa de Estudio Quinto Año Básico / Nivel Básico 3
Educación Básica, Unidad de Currículum y Evaluación
ISBN 956-7405-64-6
Registro de Propiedad Intelectual N° 106.587
Ministerio de Educación, República de Chile
Alameda 1371, Santiago
Primera Edición 1998
Segunda Edición 2004

Santiago, noviembre de 1998

Estimados docentes:

EL PRESENTE PROGRAMA DE ESTUDIO para Quinto Año Básico ha sido elaborado por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación y aprobado por el Consejo Superior de Educación, para ser puesto en práctica desde el inicio del año escolar de 1999. En sus objetivos, contenidos y actividades, procura responder a un doble propósito: articular a lo largo de un año una experiencia de aprendizaje acorde con las ambiciones formativas de la reforma en curso y ofrecer la más efectiva herramienta de apoyo al profesor o profesora que hará posible su puesta en práctica.

Los nuevos programas para Quinto Año Básico plantean objetivos de aprendizaje de mayor nivel que los del pasado, porque la vida futura establece mayores requerimientos formativos a nuestros alumnos y alumnas. A la vez, ofrecen descripciones detalladas de los caminos pedagógicos para llegar a estas metas más altas. Así, una de las novedades de estos programas es la inclusión de numerosas actividades y ejemplos de trabajo con alumnos y alumnas, es decir, de las experiencias concretas y realizables que contribuirán a lograr los aprendizajes esperados. Su multiplicidad busca enriquecer y abrir posibilidades, no recargar y rigidizar; en múltiples puntos requieren que la profesora o el profesor discierna y opte por lo que es más adecuado al contexto, momento y características de sus alumnos.

Como en una obra musical, donde el efecto final no sólo depende de la partitura sino también de la pericia y espíritu de sus ejecutantes, los nuevos programas son una invitación a los docentes de Quinto Año Básico para ejecutar una nueva obra, que sin su concurso no es realizable. Los nuevos programas demandan un cambio sustantivo en las prácticas docentes. Esto constituye un desafío grande, de preparación y estudio, de fe en la vocación formadora, y de rigor en la gradual puesta en práctica de lo nuevo. Como sistema, nos tomará algunos años el llegar a implementarlos como soñamos; lo que importa en el momento de su puesta en marcha es la aceptación del desafío y la confianza en los resultados del trabajo hecho con responsabilidad y cariño.



José Pablo Arellano M.
Ministro de Educación

Presentación	9
Objetivos Fundamentales Transversales y su presencia en el programa	11
Objetivos Fundamentales	12
Cuadro sinóptico: Unidades, contenidos y distribución temporal	13
Unidad 1: Movimiento, fuerzas y máquinas simples	14
Actividades de aprendizaje y ejemplos	16
1. Fuerzas en acción	16
2. Movimientos en el entorno	24
3. Máquinas transformadoras de fuerzas	28
I. Ejemplos de preguntas para una prueba y criterios a considerar	30
II. Ejemplo de criterios para evaluar una actividad de aprendizaje	31
Unidad 2: El cuerpo humano como un todo organizado: sistema nervioso, sentidos y movimiento	32
Actividades de aprendizaje y ejemplos	34
1. El cuerpo humano: un todo organizado	34
2. Los órganos que intervienen en el movimiento	35
3. Sistema nervioso, sentidos y movimiento	39
I. Ejemplos de preguntas para una prueba y criterios a considerar	45
II. Ejemplo de criterios para evaluar una actividad de aprendizaje	47
Unidad 3: Características y diversidad de nuestro entorno	48
Actividades de aprendizaje y ejemplos	50
1. Amplitud de la biodiversidad	50
2. Recursos naturales: protección y usos	60
I. Ejemplos de preguntas para una prueba y criterios a considerar	65
II. Ejemplo de criterios para evaluar una actividad de aprendizaje	66
Anexos	67
Bibliografía	73

Presentación

Caracterización del subsector

En el Nivel Básico 3 se inicia la enseñanza de ciencias naturales como subsector autónomo, con un tiempo semanal de 4 horas.

En NB2, alumnos y alumnas han trabajado la clasificación de objetos según volumen, masa y temperatura, y cambios de estado de la materia; la clasificación de seres vivos visibles en su entorno; relaciones de adaptación al medio externo de seres vivos; y semejanzas y diferencias en la reproducción y crecimiento de animales y plantas.

Para el Nivel Básico 3, el marco curricular define cuatro ámbitos de conocimiento de la naturaleza: fuerza y movimiento y la aplicación de conceptos de la física a máquinas simples; niveles de organización de los seres vivos y conceptos y criterios para la clasificación de los mismos; el cuerpo humano como organización biológica; y recursos naturales y conservación. Respecto a estos cuatro ámbitos, que cubren temas de física y de biología, el Programa de 5º Año Básico busca expandir y profundizar la comprensión del mundo natural por parte de alumnos y alumnas en las siguientes dimensiones: se amplía la comprensión del mundo de los objetos físicos al incluirse la dimensión de la interacción de fuerzas; se profundiza en la comprensión del cuerpo humano como un todo y de relaciones entre sistemas del organismo; finalmente, se expande también la visión sobre el mundo de los seres vivos de lo visible a lo invisible, y hacia las relaciones entre especies y entre éstas y su medioambiente.

El programa descansa fundamentalmente sobre preguntas y actividades prácticas que aprovechan el interés y curiosidad por la natu-

raleza que tienen los alumnos y alumnas de este nivel, y que se basan en la observación, la manipulación y la experimentación personales. Al mismo tiempo, las actividades se orientan al desarrollo de las habilidades de comparar, clasificar, razonar e iniciarse en las relaciones entre evidencia, esquema conceptual y explicación.

Es también un criterio articulador del programa en su conjunto, el trabajo explícito de las nociones del sentido común de las niñas y niños sobre fenómenos de la naturaleza, en el sentido de aprovechar tales nociones como puntos de partida del proceso de aprendizaje de los conceptos y relaciones postuladas por la ciencia, así como sobre sus procedimientos y naturaleza como empresa de conocimiento. Sobre esto, merece destacarse que alumnos y alumnas del ciclo 5º a 8º de la Educación Básica, al observar y experimentar, tienden a centrarse en evidencias que confirman sus creencias y conceptos (esto es, sus explicaciones personales) y a ignorar o no percibir evidencias que las contradicen. El programa tiene numerosas actividades que desafían el sentido común de alumnas y alumnos; con ello se procura ofrecer oportunidades para el descubrimiento inicial, y necesariamente básico todavía, de la naturaleza propia del conocimiento científico.

Son propósitos generales del programa, el que niños y niñas:

- Re-descubran y se asombren ante fenómenos que ocurren en la naturaleza, se interesen por comprenderlos y desarrollen modos de observación, de pensamiento y de acción pertinentes para su estudio.

- Comprendan los fenómenos seleccionados; esto es, que puedan describirlos, esquematizarlos, analizarlos y explicarlos con los conceptos aprendidos.
- Avancen en el desarrollo de la noción de que las ciencias naturales proporcionan conocimientos que permiten develar los principios que rigen los fenómenos naturales, que éstos en muchos casos contradicen lo que dicen nuestros sentidos y creencias, y a los cuales se llega por procedimientos específicos.

Organización del programa

El presente Programa de Estudios ha sido organizado en tres unidades:

Unidad 1: Movimiento, fuerzas y máquinas simples.

Unidad 2: El cuerpo humano como un todo organizado: sistema nervioso, sentidos y movimiento.

Unidad 3: Características y diversidad de nuestro entorno.

Para cada unidad, el programa define:

- contenidos;
- aprendizajes esperados;
- orientaciones didácticas;
- actividades de aprendizaje y ejemplos; y
- actividades de evaluación y ejemplos.

Los **CONTENIDOS** incluyen y, en algunos casos, amplían los definidos como mínimos y obligatorios.

Los **APRENDIZAJES ESPERADOS** expresan los logros que deben alcanzar todos los alumnos y alumnas al finalizar el tratamiento de cada unidad; son los más significativos, pero no todos los que pueden alcanzar.

Las **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS** reseñan algunas indicaciones respecto del alcance y orientación en que se propone desarrollar cada

tema y los énfasis necesarios. Se incorporan, además, algunas sugerencias metodológicas.

Las **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** señalan el tipo de actividad que deben realizar los alumnos y las alumnas para lograr la comprensión de las ideas o conceptos estructurantes de la unidad, así como las habilidades asociadas a esas comprensiones; es decir, corresponden al conjunto de actividades que hacen posible alcanzar los aprendizajes esperados.

Los **EJEMPLOS DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** ilustran formas posibles en que se pueden realizar las actividades de aprendizaje. Los ejemplos propuestos están presentados en forma de una progresión según dificultad o complejidad. En consideración de las características del curso, el docente deberá tomar decisiones respecto de si utilizará los ejemplos propuestos, si los realizará en el mismo orden, si los adaptará o si deberá recurrir a otros. En el desarrollo de las unidades se incluyen indicaciones y sugerencias metodológicas relacionadas con los ejemplos en cuestión.

Los **EJEMPLOS DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN** ilustran formas posibles en que se puede evaluar los aprendizajes alcanzados. Es importante tener presente que cualquier ejemplo de las actividades de aprendizaje puede ser utilizado con propósitos evaluativos.

A continuación se presentan los Objetivos Fundamentales Transversales, los Objetivos Fundamentales del subsector y un cuadro sinóptico con los contenidos de cada una de las unidades del programa en el cual se señala el tiempo estimado para su desarrollo. El tiempo propuesto debe ser considerado como referencial y aproximado; deberá ser adaptado de acuerdo a las circunstancias. Del mismo modo, aunque se propone una secuencia de las unidades, ésta puede ser organizada a lo largo del año escolar de un modo diferente, aplicando criterios de flexibilidad y considerando las características de los cursos con los cuales se trabaja.

Objetivos Fundamentales Transversales y su presencia en el programa

Los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT) definen finalidades generales de la educación referidas al desarrollo personal y la formación ética e intelectual de alumnos y alumnas. Su realización trasciende a un sector o subsector específico del currículum y tiene lugar en múltiples ámbitos o dimensiones de la experiencia escolar, que son responsabilidad del conjunto de la institución escolar, incluyendo, entre otros, el proyecto educativo y el tipo de disciplina que caracteriza a cada establecimiento, los estilos y tipos de prácticas docentes, las actividades ceremoniales y el ejemplo cotidiano de profesores y profesoras, administrativos y los propios estudiantes. Sin embargo, el ámbito privilegiado de realización de los OFT se encuentra en los contextos y actividades de aprendizaje que organiza cada sector y subsector, en función del logro de los aprendizajes esperados de cada una de sus unidades.

Desde la perspectiva referida, cada sector o subsector de aprendizaje, en su propósito de contribuir a la formación para la vida, conjuga en un todo integrado e indisoluble el desarrollo intelectual con la formación ético social de alumnos y alumnas. De esta forma se busca superar la separación que en ocasiones se establece entre la dimensión formativa y la instructiva. Los programas están contruidos sobre la base de contenidos programáticos significativos que tienen una carga formativa muy importante, ya que en el proceso de adquisición de

estos conocimientos y habilidades los estudiantes establecen jerarquías valóricas, formulan juicios morales, asumen posturas éticas y desarrollan compromisos sociales.

Los Objetivos Fundamentales Transversales definidos en el marco curricular nacional (Decreto N° 40), corresponden a una explicitación ordenada de los propósitos formativos de la Educación Básica en tres ámbitos –*Formación Ética, Crecimiento y Autoafirmación Personal, y Persona y Entorno*–; su realización, como se dijo, es responsabilidad de la institución escolar y la experiencia de aprendizaje y de vida que ésta ofrece en su conjunto a alumnos y alumnas. Desde la perspectiva de cada sector y subsector, esto significa que no hay límites respecto a qué OFT trabajar en el contexto específico de cada disciplina; las posibilidades formativas de todo contenido conceptual o actividad debieran considerarse abiertas a cualquier aspecto o dimensión de los OFT.

El presente programa de estudio ha sido definido incluyendo los Objetivos Transversales más afines con su objeto, los que han sido incorporados tanto a sus objetivos y contenidos, como a sus metodologías, actividades y sugerencias de evaluación. De este modo, los conceptos (o conocimientos), habilidades y actitudes que este programa se propone trabajar integran explícitamente gran parte de los OFT definidos en el marco curricular de la Educación Básica.

En el programa de Estudio y Comprensión de la Naturaleza de 5º Año Básico, tienen explícita presencia y oportunidad de desarrollo:

- Los OFT del ámbito *Formación Ética* relacionados con el respeto y valoración de las ideas y creencias distintas a las propias y la valoración del diálogo, especialmente a través del trabajo en equipo y de la constatación de los sesgos que pueden tener las propias visiones.
- Los OFT del ámbito *Crecimiento y Autoafirmación Personal*, en especial aquellos referidos a promover el interés y capacidad de conocer la naturaleza, utilizando el conocimiento y seleccionando información relevante; a ejer-

ciar la capacidad de comunicar las opiniones, ideas, sentimientos y convicciones propias con claridad y eficacia, y a promover la confianza en sí mismo, a través de múltiples actividades del programa. Asimismo, se trabaja el desarrollo de la capacidad de resolver problemas, la creatividad y las capacidades de autoaprendizaje.

- Los OFT del ámbito *Persona y su Entorno* vinculados con la protección del medio ambiente, a través de la comprensión general que los estudiantes van adquiriendo sobre la naturaleza, pero muy especialmente en el desarrollo de las actividades de la unidad 3, vinculadas a los recursos naturales y su protección, y al agua y su cuidado.

Objetivos Fundamentales

1. Explicar fenómenos del mundo físico a partir de relaciones entre fuerza, energía y movimiento.
2. Identificar a las especies y poblaciones biológicas como niveles de organización de vegetales, animales y seres humanos.
3. Apreciar la importancia que las especies biológicas tienen en el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos.

Unidades, contenidos y distribución temporal

Cuadro sinóptico

Unidades		
1 Movimiento, fuerzas y máquinas simples	2 El cuerpo humano como un todo organizado: sistema nervioso, sentidos y movimiento	3 Características y diversidad de nuestro entorno
Contenidos		
Fuerza y movimiento: reconocer los tipos de trayectoria de un móvil y la forma de describir el movimiento; apreciar los efectos de una fuerza sobre los cuerpos; aplicación de las ideas de fuerza y peso a máquinas simples (palancas y balanzas).	El cuerpo humano como organización biológica: reconocer, en forma elemental, los aspectos óseos, anatómicos, nerviosos y sensoriales del ser humano y apreciar la función que estos componentes desempeñan en la vida del hombre y en las interacciones de éste con su ambiente.	Niveles de organización de los seres vivos: diferenciar especies vegetales y animales; apreciar diferencias entre especies animales y la especie humana; establecer relaciones entre especies y población; apreciar el papel que los procesos de mortalidad, natalidad y migratorios desempeñan en los cambios de magnitud de una población. Recursos naturales y conservación: conocimiento de especies animales y vegetales nativas y reconocimiento de la importancia comercial de algunas de ellas; señalar estrategias básicas de cuidado y conservación de especies animales y vegetales; consecuencias positivas y negativas del uso y explotación de las especies sobre la calidad de vida de los habitantes en su región.
Distribución Temporal		
Tiempo sugerido: entre 48 y 56 horas	Tiempo sugerido: entre 40 y 48 horas	Tiempo sugerido: entre 48 y 52 horas



Unidad 1

Movimiento, fuerzas y máquinas simples

Contenidos

- Fuerza y movimiento: reconocer los tipos de trayectoria de un móvil y la forma de describir el movimiento; apreciar los efectos de una fuerza sobre los cuerpos; aplicación de las ideas de fuerza y peso a máquinas simples (palancas y balanzas).

Aprendizajes esperados

Los alumnos y alumnas:

- Aplican una concepción adecuada de fuerza para explicar el movimiento de cuerpos que se observa en la vida real, en especial los movimientos de caminar y saltar.
- Describen cualitativamente y explican movimientos de caída y movimientos de lanzamiento.
- Analizan, explican y diseñan mecanismos simples que permiten transformar fuerzas para realizar, facilitar u optimizar una tarea.
- Analizan y explican algunos mecanismos de transformación de fuerzas usados en el cuerpo de los seres humanos y de animales.

Orientaciones didácticas

En esta unidad se continúa profundizando y sistematizando las experiencias y conocimientos que los niños y niñas han ido acumulando en relación con aspectos físicos del medio en NB1 y NB2.

Se centra fundamentalmente en torno a los conceptos de fuerza y movimiento, buscando siempre establecer una relación directa con los hechos y fenómenos que conforman el entorno cotidiano de los estudiantes, de modo que el conocimiento científico aparezca ante sus ojos como una herramienta para comprender y explicarse la realidad.

El concepto de fuerza surge en niños y niñas desde muy temprana edad como resultado de su permanente interacción con los objetos que le rodean. Paulatinamente, se va formando una estructura conceptual que le permite, desde un punto de vista práctico, resolver adecuadamente situaciones problemáticas y explicarse hechos y fenómenos relacionados con el movimiento de objetos y con interacciones mecánicas del acontecer diario.

Sin embargo, los movimientos e interacciones que el niño o niña observa e interpreta ocurren en un mundo en que el roce y el peso están permanentemente presentes y en el que existen sistemas de referencia que aparecen como naturales para describir posiciones. Por tal motivo, estas concepciones previas que los niños y niñas han ido formando, son inadecuadas desde el punto de vista de un análisis científico de los fenómenos mecánicos ya que dejan de ser aplicables a situaciones más generales.

Este hecho trae como consecuencia la necesidad de centrar los procesos de enseñanza relacionados con este tema en la superación de las concepciones erróneas previas y en el establecimiento de un marco conceptual más acorde con el análisis científico correspondiente.

Tomando en consideración los antecedentes mencionados, esta unidad se inicia con el tema *Fuerzas en acción* orientado fundamentalmente a que las niñas y niños reorganicen sus concepciones en torno al concepto de fuerza y determinen las características más relevantes asociadas a él.

Posteriormente, el programa propone dos temas destinados a aplicar el concepto de fuerza al análisis de situaciones cotidianas. En uno de ellos, *Movimientos en el entorno* se analizan movimientos relacionados con la caída de objetos, con lanzamientos y con movimientos en trayectorias cerradas. Luego se discuten los mecanismos asociados al caminar, correr y saltar, para finalizar con proyectos en que los niños y niñas aplican los conocimientos adquiridos a situaciones relacionadas con el movimiento de animales, cuerpos celestes y otros.

El tercer tema, *Máquinas transformadoras de fuerzas*, se refiere al funcionamiento de las máquinas simples. Éstas se presentan como mecanismos que permiten, facilitan u optimizan la realización de tareas prácticas mediante procesos de transformación de fuerzas.

Las actividades propuestas en relación a este tema presentan una secuencia que se inicia con la observación y explicación del funcionamiento de máquinas simples y culmina con el diseño y puesta en práctica de mecanismos que permitan la realización de una tarea dada.

Un aspecto importante en este tercer tema dice relación con el análisis de los mecanismos de transformación de fuerzas que se han desarrollado a lo largo del proceso de evolución en el cuerpo de los seres humanos y otros animales para hacer posible la realización de las tareas propias de la supervivencia y la adaptación a las condiciones cambiantes de su medio natural.

La unidad se ha organizado en torno a tres temas:

1. Fuerzas en acción.
2. Movimientos en el entorno.
3. Máquinas transformadoras de fuerzas.

Actividades de aprendizaje y ejemplos

1. Fuerzas en acción

Actividad 1.

Analizan una amplia gama de situaciones cotidianas identificando la(s) fuerza(s) que actúa(n) sobre cada cuerpo, determinando el cuerpo que ejerce cada fuerza y la dirección en que esta actúa.

Ejemplo: Realizan acciones como las siguientes:

- levantar, arrastrar, empujar, sostener diferentes objetos;
- acercar dos imanes y observar atracción y repulsión entre ellos;
- pasar una peineta por el pelo y luego acercarla a trozos de papel;
- hundir un corcho en el agua;
- deformar cuerpos elásticos y resortes.

Identifican en cada caso las fuerzas que actúan, el cuerpo agente y el cuerpo receptor de la fuerza.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es importante que los alumnos y las alumnas realicen las actividades propuestas y, en todas ellas, logren identificar la existencia de fuerzas. Por ejemplo, cuando yo levanto una maleta hay una fuerza que yo ejerzo sobre la maleta. Entonces, yo ejerzo la fuerza (yo soy el agente), la maleta recibe la acción de la fuerza (receptor). Es necesario considerar que hay más de una fuerza actuando sobre el cuerpo (en la maleta, por ejemplo) y los alumnos y alumnas podrían hacer referencias a ellas aunque en este caso se está señalando sólo una.

Actividad 2.

Representan gráficamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo mediante una flecha, utilizando, de preferencia, la siguiente convención:

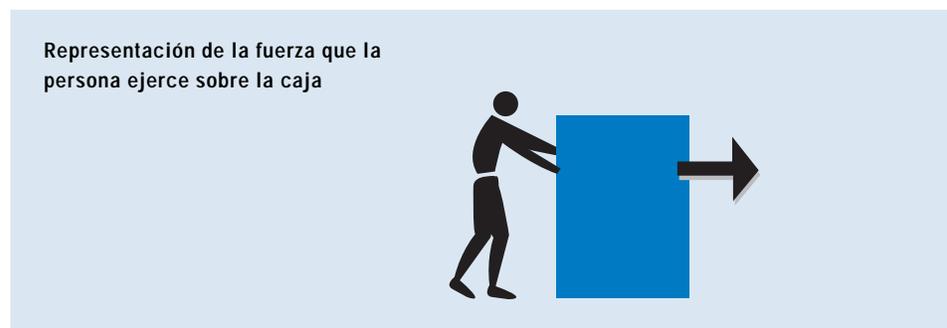
- la flecha parte del cuerpo sobre el cual se ejerce la fuerza;
- la flecha tiene la dirección en que actúa la fuerza.

Ejemplo: Emplean dicha convención para representar esquemáticamente fuerzas que actúan en cada una de las situaciones anteriores.

INDICACIONES AL DOCENTE:

La convención propuesta tiene una serie de ventajas que se apreciarán más adelante cuando se realicen análisis de las fuerzas que actúan, para explicar una situación dada con la ayuda de diagramas.

Es importante subrayar que, según esta convención, la flecha no parte del cuerpo que ejerce la fuerza sino que se dibuja a partir del cuerpo sobre el cual ella se ejerce.

**Actividad 3.**

Describen los efectos que experimentan diferentes cuerpos sobre los cuales se han ejercido las fuerzas.

Ejemplo A: Aplican diferentes fuerzas sobre objetos como: resortes, elásticos, globos, pelotas de pimpón, etc., y comparan el efecto producido en cada caso.

Ejemplo B: Observan y describen las deformaciones producidas por fuerzas en situaciones cotidianas como:

- choque de vehículos;
- cuerdas de guitarra que se pulsan;
- fruta que cae de un árbol y choca contra el suelo;
- daños producidos por el viento;
- huellas dejadas en terrenos blandos; etc.

Ejemplo C: Aplican diferentes fuerzas sobre objetos para:

- poner en movimiento un cuerpo que está en reposo;
- detener un cuerpo que está en movimiento;
- cambiar la dirección en que se está moviendo un cuerpo;
- aumentar o disminuir la velocidad de un cuerpo en movimiento.

Discuten respecto de las diferencias que observan en las fuerzas que actúan y sus efectos.

Ejemplo D: Identifican las fuerzas que provocan cambios de dirección y/o velocidad en situaciones tales como:

- una pelota en un partido de fútbol, de tenis o en otros deportes;
- choques de vehículos;
- botes y lanchas en un lago; etc.

En cada uno de los casos representan en una diagrama las fuerzas que actúan.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es necesario velar porque las situaciones sean muy familiares para los niños y niñas.

Insistir en las representaciones gráficas obedece a la necesidad de reforzar cuál es el agente y cuál es el receptor de la fuerza en cada caso.

Actividad 4.

Analizan situaciones experimentales y situaciones cotidianas que permiten reconocer el peso como una fuerza que la Tierra ejerce sobre los cuerpos.

Ejemplo A: Dejan caer diversos objetos (grandes, pequeños, pesados, livianos) de diferentes maneras (lanzándolos hacia arriba o hacia adelante, soltándolos de la mano) y observan que cualquiera sea el caso, siempre caen. Interpretan su caída como el resultado de la acción de una fuerza ejercida por la Tierra hacia abajo.

Ejemplo B: Sostienen diferentes tipos de objetos a través de los cuáles es posible percibir la acción del peso. Interpretan esta percepción como el resultado de la acción de una fuerza ejercida por la Tierra hacia abajo.

INDICACIONES AL DOCENTE:

La caída de objetos y su peso son hechos familiares. Lo que se pretende con estas actividades es modificar interpretaciones en las que predomina la idea de que el peso sería una propiedad de los objetos y que su caída sería una tendencia natural de los cuerpos que no requiere explicación.

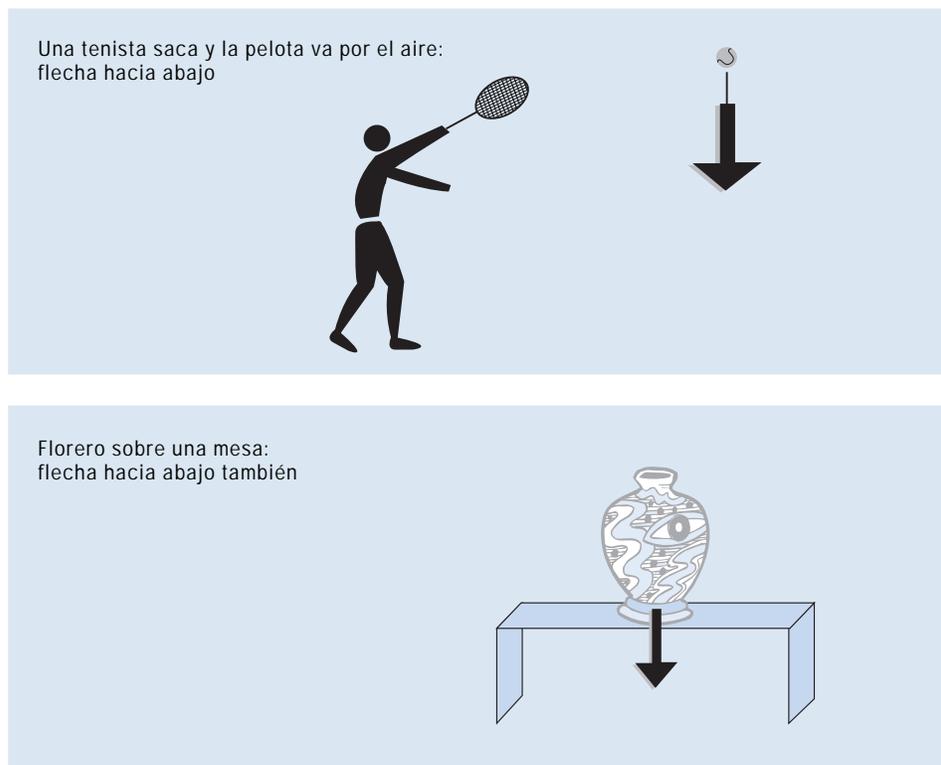
Introducir el nombre de “peso” para designar a la fuerza que la Tierra ejerce sobre un cuerpo.

Ejemplo C: Analizan la dirección del peso de personas u objetos situados en diferentes ubicaciones geográficas empleando el globo terráqueo y reconocen el carácter relativo de la dirección “arriba-abajo”.

Ejemplo D: En diferentes situaciones de objetos en reposo y en movimiento, representan el peso utilizando la convención correspondiente.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Interpretar lo anterior como un argumento más de apoyo de la idea de que el peso es ejercido por la Tierra y no una propiedad del cuerpo. Utilizar la representación del peso en algunos casos tales como:

**Actividad 5.**

Analizan situaciones experimentales y situaciones cotidianas que permiten reconocer el roce como una fuerza que actúa sobre los cuerpos en movimiento y que puede ser ejercida por el aire, el agua o por la superficie sobre la cual se desliza el cuerpo.

Ejemplo A: Empujan un mismo objeto sobre diferentes superficies, incluso colocando un objeto sobre ruedas, observan las diferencias y discuten posibles explicaciones a ellas.

INDICACIONES AL DOCENTE:

El propósito de estas actividades es que lleguen a interpretar las diferencias observadas en las distancias que recorre el cuerpo como resultado de la acción de una fuerza contraria al movimiento, ejercida por la superficie de contacto.

Dar el nombre de roce o fricción a la fuerza que se opone al movimiento en los casos vistos.

Ejemplo B: Dejan rodar una botella por un plano inclinado y registran la distancia que recorre antes de detenerse. Repiten la experiencia cubriendo el piso con hojas de papel, género, cartón corrugado, etc. Comparan las distancias recorridas e interpretan las diferencias.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Las diferencias observadas en las distancias son resultado del roce ejercido por las diferentes superficies.

Ejemplo C: Mueven la mano en el agua, perciben y describen la resistencia que el agua opone al movimiento de la mano. Repiten la actividad moviendo la mano con diferentes velocidades.

Ejemplo D: Agitan una bandera y perciben la resistencia que el aire opone al movimiento de la bandera. Repiten la actividad para diferentes velocidades.

Ejemplo E: Dos personas corren llevando una manta abierta. Constatan para qué posición de la manta la resistencia del aire es mayor.

Ejemplo F: Para algunas de las actividades realizadas representan gráficamente la fuerza de roce.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Identifican la resistencia del agua y la del aire como un tipo de roce. Gráficamente se representa con un flecha dibujada sobre el objeto receptor en dirección contraria al movimiento.

Es importante para los procesos de aprendizaje que los niños y las niñas realicen las actividades propuestas. No basta con mencionarlas.

Ejemplo G: Observan e interpretan situaciones cotidianas en términos de la acción de fuerzas de roce. Por ejemplo:

- salto con paracaídas;
- acción de los frenos en vehículos en movimiento;
- uso de esquíes y patines;
- peligro que involucra moverse sobre superficies de muy bajo roce;
- papel de las perforaciones utilizadas en lienzos y pancartas;
- papel de la forma aerodinámica en vehículos y animales.

Ejemplo H: Analizan el papel del roce en una amplia gama de situaciones cotidianas:

- girar la perilla de la puerta;
- sujetar objetos;
- abrir o cerrar frascos;
- sujetar objetos o mantenerlos unidos con ayuda de nudos.

Ejemplo I: Comparan las características de las fuerzas de roce y del peso.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Estimular a los niños y las niñas a que den otros ejemplos en los que la presencia del roce es fundamental.

La idea es que, permanentemente, el profesor o profesora establezca relaciones entre los conocimientos y la realidad, de tal modo que los niños y niñas vayan percibiendo que los conocimientos adquiridos les permiten ampliar y profundizar sus observaciones y explicaciones sobre la realidad. Es conveniente hacer una síntesis señalando, a partir de ejemplos, los diferentes casos de intervención del roce.

Actividad 6.

Analizan situaciones experimentales que muestran que para que un cuerpo se mantenga en movimiento no es necesario que sobre él esté actuando una fuerza en la dirección del movimiento, y explican una amplia gama de situaciones cotidianas a la luz de este conocimiento.

Ejemplo A: Representan gráficamente todas las fuerzas que actúan sobre un objeto colocado sobre una mesa e identifican el cuerpo que ejerce cada una de ellas.

Hacen lo mismo con un carro empujado por una persona.

Ejemplo B: Impulsan un carro dejándolo rodar sobre la mesa. Identifican y representan gráficamente todas las fuerzas que actúan sobre el carro y el cuerpo que ejerce cada una de ellas:

- mientras el carro está recibiendo el impulso;
- cuando está rodando sobre la mesa, habiéndose separado de la mano que le dio el impulso.

Comparan estas situaciones con las anteriores y entre sí y reconocen que mientras el carro se mueve habiéndose separado de la mano, no actúa sobre él ninguna fuerza en la dirección del movimiento.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Este es un punto fundamental en todo el tratamiento de la relación entre fuerzas y movimiento. La idea errónea de que si un cuerpo está en movimiento necesariamente hay una fuerza en la dirección del movimiento constituye una concepción muy firmemente arraigada en la mente de niños y niñas. Por eso, una adecuada realización del conjunto de actividades propuestas en todos los puntos anteriores es un requisito para que surja, en este momento, un conflicto cognitivo que conduzca al cambio conceptual que se está buscando.

En la realización de la presente actividad, la mayoría de los alumnos y alumnas van a sugerir la

presencia de una fuerza actuando sobre el carro en la dirección del movimiento aún cuando el carro ya se ha separado de la mano. Un análisis detallado de la situación conduce, sin embargo, a constatar que no existe ningún cuerpo que pudiera estar ejerciendo una fuerza sobre el carro en esa dirección.

En efecto, el peso actúa hacia abajo, la mesa ejerce una fuerza que actúa hacia arriba y las fuerzas de roce del aire y de la mesa actúan hacia atrás.

De esto se desprende que si ningún cuerpo está ejerciendo fuerza sobre el carro hacia adelante, entonces, no hay ninguna fuerza actuando sobre él en la dirección del movimiento.

Conduzca la discusión de modo que todos los alumnos y alumnas participen formulando preguntas y aclarando dudas para que puedan comprender este hecho con toda claridad. Lo importante es que reconozcan que si no fuera por el roce, que es quien detiene al cuerpo, éste continuaría moviéndose.

Esta idea constituye la base para el establecimiento del principio de inercia establecido por Newton, que será tratado en años posteriores.

Ejemplo C: Analizan situaciones cotidianas de cuerpos en movimiento en las que es necesario aplicar una fuerza en la dirección del movimiento para que el cuerpo pueda mantener su velocidad y reconocen que ello es necesario por la presencia de fuerzas de roce. Consideran situaciones tales como:

- el carro del experimento anterior mientras la mano lo está impulsando;
- un vehículo moviéndose con velocidad constante;
- un atleta en una carrera.

Ejemplo D: Analizan situaciones cotidianas de cuerpos en movimiento en los que el cuerpo continúa moviéndose sin que sobre él actúe ninguna fuerza en la dirección del movimiento. Consideran situaciones tales como:

- una flecha disparada por un arco;
- una esfera rodando por una superficie lisa;
- un patinador sobre hielo;
- la tierra moviéndose alrededor del sol;
- un satélite artificial girando alrededor de la Tierra.

Actividad 7.

Analizan situaciones experimentales y cotidianas que muestren que las fuerzas corresponden siempre a interacciones entre pares de cuerpos.

Ejemplo A: Analizan y discuten situaciones como las siguientes:

- Unir dos resortes y sujetar firmemente uno de ellos mientras se tira del otro. Constatar que, independientemente de cuál sea el resorte que se tira, siempre se estiran los dos.
- Dos personas en patines frente a frente. Una empuja a la otra. Constatar que, independientemente de cuál sea la persona que empuja, siempre se mueven ambas.
- Una persona en patines frente a una pared. La persona empuja la pared. Constatar que la persona es impulsada hacia atrás.
- Una persona sobre patines tira objetos hacia adelante. Constatar que la persona se mueve hacia atrás.
- Acercar de diferentes maneras dos imanes. Constatar que siempre hay atracción o repulsión mutua.

Ejemplo B: Representan gráficamente las fuerzas en algunas de las situaciones.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Llevarlos a concluir que siempre que un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste ejerce una fuerza sobre el primero en dirección contraria. Por este motivo se afirma que las fuerzas corresponden siempre a interacciones entre dos objetos. Este es un conocimiento importante que será utilizado en los temas que siguen, especialmente en el análisis de las acciones de caminar, correr y saltar. Por tal razón es conveniente que los niños y niñas realicen en la práctica las actividades sugeridas. Las experiencias directas son las que permiten afianzar estos conceptos.

Ejemplo C: Analizan y discuten situaciones de la vida cotidiana que se explican por el carácter de interacción que tienen las fuerzas:

- El juego de los dos equipos que tiran de una cuerda. Constatar que la mejor estrategia no consiste en tirar con mayor fuerza sino en afirmarse debidamente en el suelo.
- Choque de vehículos. Constatar que ambos vehículos sufren daños.
- Funcionamiento de un cohete, de un helicóptero, naves espaciales, fuegos artificiales.

Actividades de aprendizaje y ejemplos

2. Movimientos en el entorno

Actividad 1.

Realizan actividades experimentales y observan hechos de la vida cotidiana para determinar factores que influyen en movimientos de caída de cuerpos.

Ejemplo A: Realizan experimentos que permitan determinar el papel que juegan el peso y el roce en el movimiento de caída:

- Dejar caer simultáneamente desde la misma altura dos monedas de diferentes peso. Constatar que ambas llegan al suelo al mismo tiempo.
- Dejar caer simultáneamente desde la misma altura una moneda y una hoja de papel. Constatar que la moneda cae primero.
- Prensar la hoja de papel formando una pequeña esfera y dejarla caer simultáneamente desde la misma altura con una moneda. Constatar que ambos cuerpos llegan al mismo tiempo al suelo.
- Dejar caer simultáneamente desde la misma altura dos hojas de papel, una de ellas prensada formando una pequeña esfera. Constatar que cae primero la hoja prensada.

Concluyen que las diferencias que se observan en el tiempo que demoran en caer distintos cuerpos se deben a diferencias en el roce que actúa sobre cada uno de ellos durante la caída y no al peso.

Ejemplo B: Observan movimientos de caída de objetos en situaciones cotidianas, tales como:

- caída de hojas de árbol;
- descenso de paracaidista;
- gotas de agua desde una llave que gotea;
- descenso de un globo de goma;
- objetos que caen en el agua.

En cada caso describen cualitativamente el movimiento y lo explican haciendo referencia a los factores que influyen en él: peso, roce, forma, medio.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Los niños y niñas en esta edad están convencidos de que los objetos más pesados caen más rápido que los más livianos. Los experimentos propuestos buscan, por un lado, mostrar que cuerpos de diferente peso caen simultáneamente al suelo y, por otra parte, explicar el hecho de que una hoja de papel o una hoja de árbol cae mucho más lento que una piedra o una moneda. Tal como muestran los experimentos, esto no se debe a las diferencias de peso sino a la influencia del roce.

La realización y discusión de estos experimentos es fundamental para lograr el cambio conceptual que se desea.

Actividad 2.

Realizan actividades experimentales y observan hechos de la vida cotidiana y del mundo del deporte para determinar factores que influyen en la trayectoria que describen objetos en lanzamientos.

Ejemplo A: Realizan experimentos de lanzamiento y determinan la influencia que sobre la forma de la trayectoria tiene el ángulo de lanzamiento y la velocidad inicial en casos en que se puede despreciar el efecto de la resistencia del aire.

Para efectuar los lanzamientos se puede utilizar una cerbatana hecha con un tubo de papel o un lápiz de pasta hueco, etc. Como proyectil se puede utilizar pequeñas pelotas de papel, pelotas de pimpón, porotos, etc.

- Realizan una serie de lanzamientos en que se varía la velocidad inicial manteniendo constante el ángulo de lanzamiento.
- Realizan una serie de lanzamientos en que se varía el ángulo de lanzamiento manteniendo constante, dentro de lo posible, la velocidad inicial.
- En cada serie comparan las trayectorias del cuerpo lanzado.

Resumen y sistematizan las conclusiones a que se llegue.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Este es un ejemplo de experimento que incluye un control de variables. Por esta razón es necesario realizar dos series de experimentos. En una de ellas se mantiene constante el ángulo de lanzamiento y, en la otra, la velocidad inicial. Es importante realizar los experimentos de modo que las variaciones en el ángulo de lanzamiento sean visibles para los estudiantes y la velocidad se mantenga relativamente constante (serie 1). Del mismo modo, que se tomen precauciones para que se perciban las variaciones en la velocidad y el ángulo de lanzamiento se mantenga constante (serie 2).

En este punto se puede proponer a los alumnos y alumnas la construcción de un dispositivo para efectuar con mayor precisión y sistematicidad los lanzamientos.

Ejemplo B: Observan, en situaciones cotidianas, la trayectoria que siguen diferentes objetos que han sido lanzados. Considerar, por ejemplo, situaciones tales como:

- el movimiento de la pelota en diferentes deportes;
- saltos de animales;
- lanzamiento de la jabalina, la bala, el disco;
- juegos infantiles que incluyen lanzamientos;
- actividades laborales que incluyen lanzamientos.

En cada caso analizar la trayectoria en términos de los factores que influyen en ella.

INDICACIONES AL DOCENTE:

La descripción de trayectorias que se espera de los alumnos y las alumnas en estos casos es sólo cualitativa e informal, utilizando, por ejemplo, expresiones como “la trayectoria es más curva o menos curva”, “la velocidad va aumentando o disminuyendo”, “el objeto llega más lejos o más cerca”, “alcanza una altura mayor o menor”, etc.

Actividad 3.

Realizan experimentos y analizan situaciones que permitan entender y explicar las acciones de caminar, correr y saltar.

Ejemplo A: Realizan actividades en las que se intente caminar, correr o saltar en condiciones inusuales:

- carrera de ensacados;
- carrera de parejas con un pie amarrado;
- caminar con patines;
- caminar y saltar con las rodillas tiesas;
- correr sobre distintas superficies (arena, superficie encerada, etc.);
- saltar desde una superficie blanda (espuma plástica o similar).

Analizan el resultado de las acciones realizadas e identifican en cada caso los factores que dificultan que las acciones de caminar, correr o saltar se desarrollen en forma normal.

Ejemplo B: Analizan, a la luz de los resultados anteriores, la acción de caminar, bajo condiciones normales, destacando la interacción que tiene lugar entre el pie y el piso.

Ejemplo C: Comparan las acciones de correr y saltar con la acción de caminar.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Las acciones de caminar, correr y saltar se realizan con tanta frecuencia que han llegado a automatizarse hasta tal punto que no tenemos conciencia de la forma en que ellas tienen lugar.

Por esta razón se propone iniciar el estudio del tema con la realización de estas acciones bajo

condiciones inusuales. Así quedan en evidencia los mecanismos propios de las formas normales de caminar, correr y saltar.

La realización y discusión de los experimentos propuestos debe conducir a la conclusión de que para caminar es necesario aplicar sobre el suelo una fuerza hacia atrás de modo que el suelo aplique sobre nosotros la fuerza hacia adelante necesaria para el movimiento.

La situación es similar para el correr y el saltar. Sólo varían la dirección y la magnitud de la fuerza que debemos ejercer sobre el suelo.

Estimular la curiosidad de los alumnos y alumnas para que analicen con detalle los distintos movimientos que tienen lugar al realizar estas acciones y las condiciones que favorecen o dificultan su desarrollo.

Es un momento propicio para que los estudiantes conversen sobre las dificultades de las personas discapacitadas y sobre las maneras de ayudarles para superarlas o suplirlas.

Actividad 4.

Planifican, realizan y comunican proyectos simples destinados a estudiar movimientos de seres vivos y de cuerpos en el espacio.

Ejemplo A: Seleccionan un tema relacionado con las formas que emplean diferentes animales para desplazarse.

- Planifican los procedimientos a seguir para recolectar información a través de observación, experimentación, consultas a especialistas, análisis bibliográficos y de materiales audiovisuales, acceso a Internet y a softwares relacionados con el tema, etc.
- Procesan, resumen y sistematizan la información recolectada.
- Comunican los resultados a través de modelos o maquetas, diarios murales, exposiciones, presentación multimedial, redes computacionales como Enlaces o similares.

Ejemplo B: Seleccionan un tema relacionado con el movimiento de satélites artificiales, planetas del sistema solar o galaxias.

- Recolectan información acudiendo a diferentes fuentes.
- Procesan, resumen y sistematizan información recolectada.
- Comunican adecuadamente los resultados obtenidos utilizando los medios más apropiados.

INDICACIONES AL DOCENTE:

La realización de proyectos es uno de los recursos metodológicos más fructíferos en la enseñanza de las ciencias. Si logran despertar el interés de alumnos y alumnas, sus resultados pedagógicos son de gran valor. Es importante que los niños y las niñas asuman los proyectos como propios y no como tareas impuestas.

Estimular el intercambio de experiencias con otras escuelas empleando todos los recursos que la escuela y la comunidad dispongan, en particular, la Red Enlaces. Ello permite, además, que los niños y las niñas se pongan en contacto con la tecnología moderna.

Actividades de aprendizaje y ejemplos

3. Máquinas transformadoras de fuerzas

Actividad 1.

Analizan diferentes mecanismos que permiten la realización de una tarea transformando las fuerzas necesarias para ella.

Ejemplo A: Levantan un objeto hasta una altura dada utilizando diferentes mecanismos tales como:

- una palanca
- una polea fija
- una polea móvil
- un plano inclinado

En cada caso, comparan la fuerza que se aplicó con la fuerza que se necesitaría para efectuar la tarea sin ayuda del mecanismo. En especial comparan:

- el punto de aplicación
- la dirección
- la magnitud (comparación sólo cualitativa) de estas fuerzas

Sistematizan los resultados en términos de la transformación de las fuerzas que implica cada mecanismo.

Ejemplo B: Observan, describen y explican el funcionamiento de diversos implementos de uso cotidiano, en los que tiene lugar una transformación de fuerzas que permite realizar en mejor forma una tarea. Por ejemplo:

- destapador
- carretilla de mano
- martillo
- pinzas
- alicate
- tijeras
- rampas
- polea de una noria
- grúas
- balancín y otros juegos
- archivador de palanca

INDICACIONES AL DOCENTE:

Para la realización de las actividades, utilizar implementos que estén al alcance de los alumnos y alumnas, con el fin de que los puedan manipular y, así, comprender mejor su funcionamiento. En cada caso, evaluar la conveniencia o las ventajas que aporta el empleo de estos mecanismos.

Despertar el interés de alumnas y alumnos por averiguar el empleo que algunos pueblos en la época precolombina hicieron de mecanismos transformadores de fuerza.

Actividad 2.

Planifican, construyen y evalúan mecanismos que permitan realizar una tarea mediante la transformación de las fuerzas necesarias.

Ejemplo: Seleccionan una tarea específica cuya realización se ve facilitada por el uso de máquinas simples. Las tareas pueden ser, por ejemplo:

- trasladar un objeto pesado;
- comprimir una gran cantidad de latas de bebidas;
- construir un artefacto que realice movimientos;
- aprovechar la fuerza que puede ejercer el viento o una caída de agua.

Diseñan y construyen un mecanismo que permita resolver la tarea.

Ponen en práctica el mecanismo construido y evalúan su funcionamiento.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

En lo posible, seleccionar tareas que constituyan necesidades reales de la escuela.

Actividad 3.

Construyen modelos que ilustren el funcionamiento de mecanismos de transformación de fuerzas que emplea el organismo del ser humano o de otros seres vivos.

Ejemplo: Seleccionan mecanismos de transformación de fuerzas que se van a representar mediante un modelo. Se puede elegir:

- el funcionamiento del antebrazo, de un dedo y del pie en el cuerpo humano;
- el mecanismo que permite el funcionamiento del ala, de las patas o de la cola de un animal.

Recopilan información pertinente utilizando una amplia variedad de fuentes.

Sistematizan la información, hacen un diseño del modelo y determinan los materiales más convenientes para su construcción.

Construyen y ponen a prueba el modelo verificando que reproduce adecuadamente el funcionamiento del mecanismo original o real.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Esta actividad constituye un buen puente de unión con otros subsectores de aprendizaje, en particular con Educación Tecnológica. Permite, al mismo tiempo, la integración interna en el subsector entre contenidos físicos y biológicos. La recopilación de información puede considerar la observación directa cuando (en la siguiente unidad) se observe el efecto de tirar un tendón en una pata de pollo. Se sugiere la realización de exposiciones y la participación en ferias científicas con los trabajos de los estudiantes.

Actividades de evaluación y ejemplos

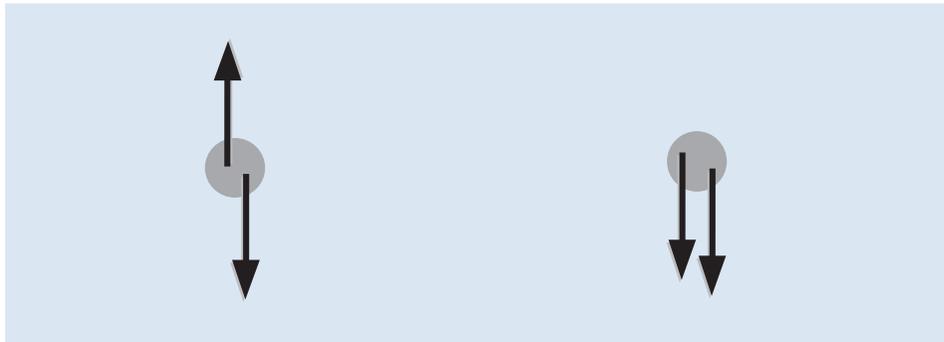
I. Ejemplos de preguntas para una prueba y criterios a considerar

Criterio 1.

Reconoce y explica apropiadamente las fuerzas involucradas en un objeto en movimiento, a partir de un diagrama.

Ejemplo: Julio lanza una pelota hacia arriba.

- ¿Cuál de estos diagramas representa las fuerzas que actúan sobre la pelota mientras va subiendo?
- ¿Cuál de estos diagramas representa las fuerzas que actúan sobre la pelota mientras va bajando?



Criterio 2.

Representa en un diagrama las fuerzas involucradas en una situación dada.

Ejemplo: Dibuje un diagrama que represente las fuerzas que actúan sobre una pelota en el momento en que choca contra el suelo e identifique quién ejerce cada una de las fuerzas que ha dibujado.

II. Ejemplo de criterios para evaluar una actividad de aprendizaje

Criterio

Resuelve un problema experimental considerando los siguientes aspectos:

- Hace uso de una gran variedad de fuentes de información.
- Diseña al menos un experimento que apoye las opiniones dadas.
- Fundamenta las conclusiones.
- Presenta el trabajo adecuadamente.
- Trabaja en grupo.

Ejemplo: Trabajando en grupo, desarrollan una investigación que permita fundamentar la siguiente afirmación:

“En los deportes se prefiere el uso de zapatillas en lugar de zapatos”.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Orientar el trabajo de tal modo que los estudiantes utilicen variadas fuentes de información y realicen experiencias concretas.



Unidad 2

El cuerpo humano como un todo organizado: sistema nervioso, sentidos y movimiento

Contenidos

- El cuerpo humano como organización biológica: reconocer, en forma elemental, los aspectos óseos, anatómicos, nerviosos y sensoriales del ser humano y apreciar la función que estos componentes desempeñan en la vida del hombre y en las interacciones de éste con su ambiente.

Aprendizajes esperados

Los alumnos y alumnas:

- Reconocen que el cuerpo humano funciona como un todo organizado.
- Saben cuáles son los órganos que participan en la realización de un movimiento.
- Explican un movimiento identificando los órganos del aparato locomotor que intervienen y su papel.
- Conocen las causas de los principales accidentes y deformaciones que afectan al aparato locomotor y sus formas de prevención.
- Valoran y reconocen su responsabilidad individual en el cuidado y mantención del aparato locomotor.
- Realizan esquemas simplificados y funcionales del aparato locomotor a partir de observaciones.
- Se informan a partir de textos, fotografías y dibujos.
- Realizan y completan tablas.
- Formulan predicciones.

Orientaciones didácticas

La siguiente unidad está centrada en el estudio del ser humano como organismo biológico, lo que motiva y estimula el interés de los alumnos y alumnas de esta edad, permitiendo así una concientización de su responsabilidad individual en el dominio de la salud.

Comienza esta unidad con actividades que permiten a los niños y niñas comprender que el cuerpo humano funciona como un todo organizado. Enseguida se aborda el tratamiento de una manifestación externa del organismo muy fácil de observar: el sistema locomotor y el movimiento. Esto es un buen punto de inicio, ya que parte de un ejemplo muy concreto que permite visualizar los órganos y funciones vitales como interdependientes unos de otros, trabajando en forma coordinada al servicio del organismo.

Se pretende que los alumnos y alumnas identifiquen los órganos implicados en el movimiento y su control, que los observen, comprendan el papel que juegan en el organismo y los relacionen entre ellos. El estudio anatómico es más que nunca indispensable puesto que facilita una aproximación más concreta de los órganos estudiados y de las funciones en las cuales ellos están comprometidos.

Es muy importante tener en cuenta que no se debe presentar al ser humano como un organismo biológico aislado de su entorno; por el contrario, se debe insistir cada vez que se tenga la oportunidad en que su actuar resulta de su permanente interacción con el medio que lo rodea y que, en último término, es su entorno el que provoca la gran mayoría de sus acciones.

Además, en esta unidad se aborda una dimensión en el ámbito del cuidado de la salud, en la que se estudiarán algunas alteraciones frecuentes del funcionamiento del aparato locomotor.

La unidad ha sido organizada en tres temas:

1. El cuerpo humano como un todo organizado.
2. Los órganos que intervienen en el movimiento.
3. Sistema nervioso, sentidos y movimiento.

Actividades de aprendizaje y ejemplos

1. El cuerpo humano: un todo organizado

Este tema tiene un carácter introductorio y su propósito es que los niños y las niñas perciban el cuerpo humano como un sistema organizado, del cual estudiarán algunos aspectos en las actividades siguientes.

Actividad 1.

Comparten y registran lo que saben sobre las funciones del cuerpo humano en asociación a los órganos y/o sistemas correspondientes.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Esta experiencia de aprendizaje permite disponer de un diagnóstico acerca de los conocimientos que tienen los niños y niñas relativos al cuerpo humano y su funcionamiento, y las correspondientes representaciones que poseen de ellos.

Ejemplo: Escriben listados sobre las funciones vitales y los órganos o sistemas que conocen del cuerpo humano.

Comparten sus listados, los amplían con los aportes de todos y asocian funciones vitales con órganos y sistemas.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es conveniente que hagan ilustraciones sobre lo realizado y les pongan fecha, de modo que puedan compararlos con trabajos posteriores.

Actividad 2.

Establecen relaciones entre manifestaciones vitales percibidas en sí mismos, con órganos y sistemas.

Ejemplo A: Realizan acciones que les permitan tomar conciencia de algunas funciones de sus cuerpos:

- inspiran y espiran en forma profunda; escuchan los latidos del corazón y se toman el pulso (muñeca, cuello, antebrazo); escuchan sonidos diversos y los identifican; con los ojos cerrados palpan y reconocen objetos y describen cómo los perciben; caminan y

describen movimientos y órganos involucrados en la marcha; describen reacciones frente a un ruido intempestivo, etc.

Ejemplo B: Completan un cuadro como el siguiente:

Acción	Describir qué ocurre	¿En qué parte o partes del cuerpo se realiza?	¿Qué órganos están involucrados?
Inspiran y espiran profundamente			
Escuchan latidos			
Se toman el pulso			
Escuchan sonidos			
Identifican objetos/sabores/olores			
Se mueven			
Mastican y tragan			
Flectan brazos			
Palpan objetos			
Otras...			

Actividades de aprendizaje y ejemplos

2. Los órganos que intervienen en el movimiento

Actividad 1.

Observan y describen los cambios que experimenta un músculo durante el movimiento.

Ejemplo A: Los alumnos y alumnas organizados en grupos pequeños, realizan flexiones y extensiones del antebrazo. Palpan el bíceps y el tríceps y describen las modificaciones que experimentan los músculos durante el trabajo físico.

Ejemplo B: Observan recortes de fotografías de diarios y revistas de atletas haciendo deporte, describen los cambios de forma que caracterizan a un músculo durante el ejercicio.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es necesario guiar la descripción para que los estudiantes observen grosor y dureza del músculo.

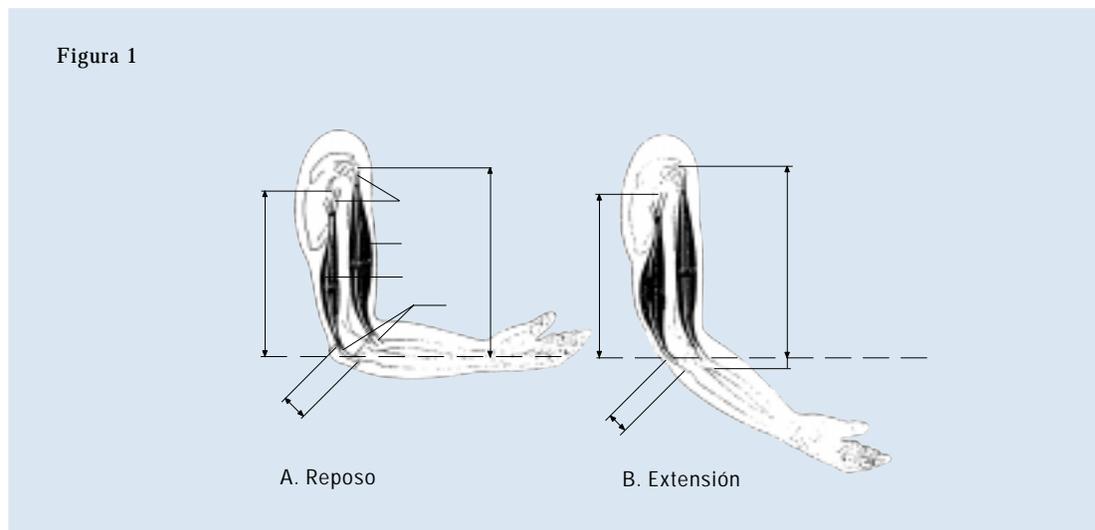
Ejemplo C: Los niños y niñas resumen los cambios que experimenta un músculo durante un movimiento de extensión y de flexión y el papel de estos órganos en el movimiento.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es necesario que, durante la realización de la actividad, el docente facilite a los estudiantes un vocabulario de ayuda en el que se incluyan términos tales como *contracción*, *relajación*, *extensión* y *flexión*.

No se les debe exigir que se aprendan los nombres de los músculos de memoria y tampoco darles un listado de los diferentes músculos del cuerpo.

Ejemplo D: Observan un esquema del brazo humano en posición de flexión y extensión (Figura 1). Rotulan los músculos del esquema con la ayuda del profesor o profesora y luego miden con la regla el largo y ancho del bíceps y tríceps en extensión y en flexión.



Ejemplo E: Presentan los resultados en una tabla como la siguiente:

	Bíceps	Tríceps
Flexión	Largo: _____	Largo: _____
	Ancho: _____	Ancho: _____
Extensión	Largo: _____	Largo: _____
	Ancho: _____	Ancho: _____

Actividad 2.

Identifican y explican los órganos implicados en la realización de un movimiento: hueso, músculo, articulación y tendón.

Ejemplo A: Observan una pata de pollo fresca sin piel. Hacen un listado, con la ayuda del docente, de todos los órganos que la constituyen. En el cuaderno realizan un esquema simplificado del tamaño real de la pata y rotulan las diferentes partes, utilizando los nombres de la lista.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Si se realiza una disección, dejar que los mismos niños y niñas según sus preferencias manipulen el material para así evitar herir sensibilidades respecto del contacto con órganos animales.

Ejemplo B: Los alumnos y alumnas responden a la siguiente pregunta formulada por el docente: Cuando un músculo se contracta, el hueso sobre el cual éste está fijado, ¿se aleja o se acerca al cuerpo?

Utilizando los términos siguientes: músculo, tendón, hueso, redactan una frase explicando el movimiento de los huesos.

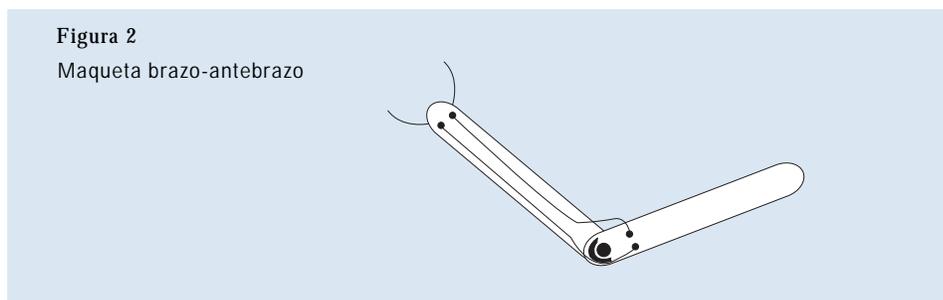
Ejemplo C: Observan una articulación fresca en una pata de pollo u otro animal. Describen la forma y el aspecto del hueso y deducen cuál será la importancia en el movimiento. Imaginan lo que podría haber entre los huesos de una articulación para que éstos puedan moverse unos con otros sin que se desgasten por el roce.

- Hacen funcionar las articulaciones de la muñeca, del codo y del hombro en todas las direcciones que puedan. Anotan los movimientos posibles de realizar con cada articulación: extensión, flexión o rotación.
- Comparan las articulaciones con objetos conocidos como un cortaplumas o un alicate.
- Realizan un esquema simplificado de la articulación y lo rotulan.
- Redactan las características de una articulación que favorecen o permiten el movimiento.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

En la articulación de la pata de pollo se debe identificar el cartilago articular que recubre el hueso, ya que es éste el que, por sus características, impide el roce entre los huesos facilitando su deslizamiento. Es importante ayudar a los alumnos y alumnas a rotular.

Ejemplo D: Recortan 2 trozos de cartón con la forma del brazo y del antebrazo. Los unen con un broche metálico. Perforan el cartón para pasar los hilos (Figura 2). Realizan movimientos de extensión y flexión tirando los hilos (que representan a los músculos).



Actividad 3.

Indagan acerca de las deformaciones del esqueleto y su relación con los hábitos posturales y nutricionales.

Ejemplo A: Se informan en diversas fuentes bibliográficas sobre las principales deformaciones que afectan al esqueleto como la escoliosis y la lordosis. Citan las causas posibles responsables de estas deformaciones y la forma de prevenirlas. Presentan la información en forma de exposición grupal frente al curso utilizando esquemas que representen la columna vertebral de individuos enfermos.

Ejemplo B: Se informan en diversas fuentes sobre la importancia de algunas sustancias químicas (sales de calcio, fósforo, vitamina D) en la formación de los huesos.

Indagan respecto de efectos provocados por carencias nutricionales.

Presentan los resultados de la investigación bibliográfica en forma grupal y oral, utilizando algún recurso audiovisual (láminas, transparencias, radiografías, diapositivas).

Actividad 4.

Se informan en diversos documentos o fuentes sobre los accidentes más comunes del aparato locomotor.

Ejemplo A: Cuentan sobre la base de sus propias experiencias cuáles son los accidentes más comunes que ellos conocen. Realizan esquemas simplificados de tales lesiones con la ayuda del docente, identificando las estructuras afectadas y el tratamiento a realizar para la reparación.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

El profesor o profesora explica en términos simples el tratamiento que se debe realizar para la reparación de cada una de estas lesiones.

Ejemplo B: Observan radiografías y esquemas de diferentes lesiones del aparato locomotor (fracturas, esguinces, desgarros, tendinitis, ruptura de ligamentos), realizan un esquema simplificado, lo rotulan con el nombre de la lesión e identifican las estructuras del aparato locomotor afectadas.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Se pueden conseguir radiografías de las diferentes lesiones en el centro asistencial más próximo o pidiéndole a los estudiantes que se consigan estos exámenes entre sus familiares. El profesor o profesora puede aprovechar de explicar que la técnica para obtener una radiografía consiste en producir rayos X por medio de una máquina, los cuales atraviesan los órganos blandos y son frenados por los órganos duros, de modo que los huesos aparecen más claros que los otros órganos. Esta técnica permite observar el interior del cuerpo sin tener que abrirlo.

Una manera fácil de observar radiografías en una sala de clase es poniéndolas a contraluz en las ventanas de la sala.

Actividades de aprendizaje y ejemplos

3. Sistema nervioso, sentidos y movimiento

INDICACIONES AL DOCENTE:

Sin duda el estudio del sistema nervioso es uno de los que encierra mayor complejidad. En este nivel educativo interesa que sepan de su existencia y lo relacionen con la capacidad del ser humano para percibir cambios en el medio y reaccionar frente a ellos. Además, es importante que establezcan algunas relaciones entre éste y otros sistemas, especialmente con el sistema locomotor.

Es importante que reconozcan como: receptores, a las estructuras que captan estímulos específicos del entorno (relación prácticamente exclusiva entre estímulo específico y tipo de receptor); sistema nervioso central, a los centros elaboradores de sensaciones y respuestas; efectores, a las estructuras que realizan las acciones; fibras nerviosas, a las conexiones entre los receptores y los centros elaboradores y entre éstos con los efectores.

Actividad 1.

Identifican en un animal disecado los componentes del sistema nervioso y su relación con otros órganos. Comunican su observación en un esquema simplificado.

Ejemplo A partir de una disección demostrativa del sistema nervioso de un pescado fresco, los estudiantes:

- Identifican los elementos visibles que forman el sistema nervioso y describen su organización.
- Luego observan e identifican los elementos del sistema nervioso que unen los ojos al encéfalo y los elementos que conectan los músculos a la médula espinal.
- Realizan un esquema simplificado y lo rotulan indicando cerebro, médula espinal, nervios, músculo (efector) y ojo (receptor).
- Nombran y escriben los diferentes elementos anatómicos observables en el trayecto desde el ojo hasta un músculo.

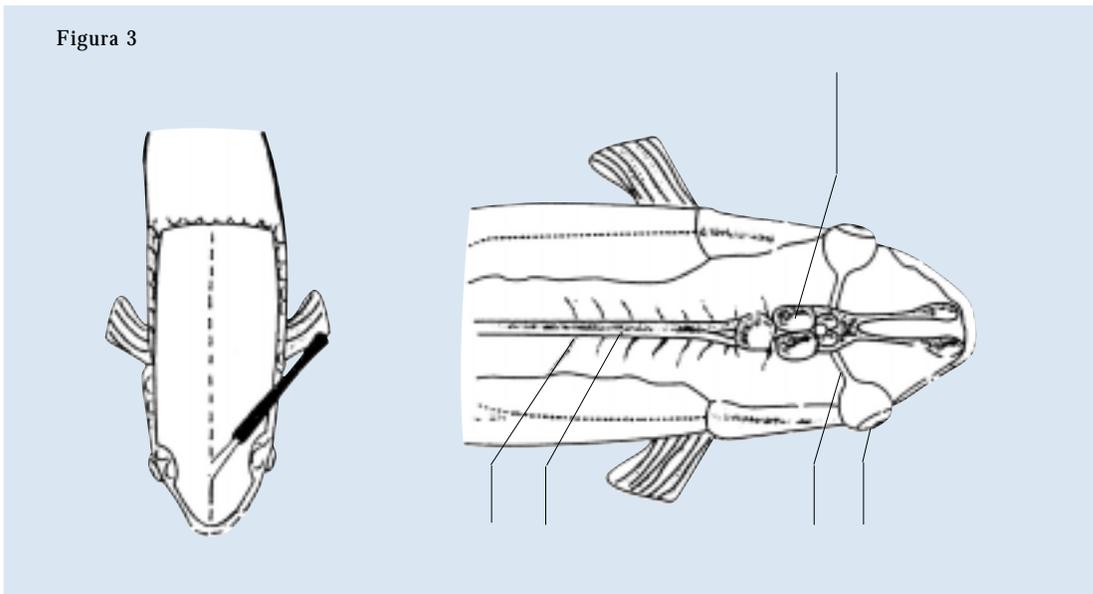
INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es necesario que el profesor o profesora realice una disección demostrativa del sistema nervioso de un pescado fresco y, posteriormente, explique que el cerebro y la médula espinal son centros nerviosos.

Para la realización de la disección del sistema nervioso de pescado se recomienda seguir los siguientes pasos:

- a) **Materiales:** cualquier pescado del comercio que presente un tamaño adecuado para que todos los estudiantes puedan observar; tabla de disección; pinzas; bisturí o tijeras afiladas; alfileres.
- b) Previo a la disección, conviene colocar al pescado por 48 horas en formol comercial diluido al 1/5. Lavarlo enérgicamente antes de la disección.
- c) Fijar el animal, boca abajo, clavando los alfileres en la pared de los opérculos.
- d) Abrir la caja craneana poco a poco, hundiendo la punta del bisturí o tijera tangencialmente a la línea media y despejar con las pinzas los pequeños fragmentos óseos que se vayan desprendiendo. Evitar enterrar el bisturí en la masa nerviosa.
- e) Luego, continuar posteriormente despejando hacia la médula espinal y los nervios raquídeos.
- f) Fácilmente se pueden observar las relaciones nervio-músculos (la carne del pescado).

Figura 3



Actividad 2.

Identifican estímulos ambientales y su relación con los órganos del cuerpo que los perciben.

Ejemplo: Verifican reacciones adaptativas (sensaciones, movimientos involuntarios) que se producen cuando varían algunos factores ambientales (temperatura, luz, presión, etc.). Realizan actividades como:

- identifican alimentos al saborearlos con los ojos cerrados;
- comparan el diámetro de la pupila del ojo en un medio muy iluminado y en otro en penumbra;
- tocan el dorso de la mano con la punta de lápices que han estado en contacto con hielo (frío) y con agua caliente (calor). Marcan con un plumón rojo la sensación de calor y con uno azul, la sensación de frío. Dibujan y hacen un mapa con la distribución de receptores de frío y calor;
- determinan, usando un instrumento musical o música grabada, la intensidad mínima que debe tener el sonido para ser escuchado, etc.;
- relacionan las sensaciones con los órganos del cuerpo que las perciben;
- comunican la información en una tabla como la siguiente:

Órgano	Estímulo ambiental	Sentido
Ojo		
Nariz		
Lengua		
Piel	Temperatura, presión,	Tacto
Oreja		

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es importante que los niños y niñas diseñen en grupo una actividad para estudiar las reacciones del organismo frente a un cambio ambiental (estímulo). Estas actividades deben ser programadas con el profesor o profesora para evitar riesgos.

Actividad 3

Identifican el cerebro como órgano central del movimiento.

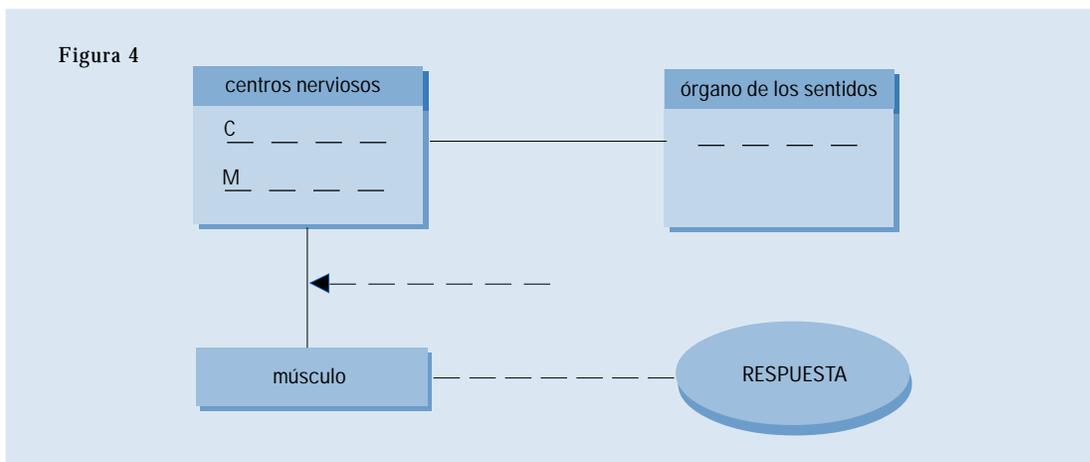
Ejemplo A: Los alumnos y alumnas leen el siguiente artículo:

“Como consecuencia de una fractura y sin haber podido ser trasladada de urgencia a un centro hospitalario, la señora María quedó con el nervio de la mano derecha cortado. Desde entonces, ella no ha podido volver a mover su mano, sufre de una parálisis y de insensibilidad total. Numerosos exámenes demuestran que sus centros nerviosos al igual que sus músculos no presentan ninguna lesión”.

- Los estudiantes buscan en el artículo información que demuestra que los nervios conducen información proveniente del cerebro hacia los músculos y viceversa.
- El profesor o profesora explica que existen dos tipos de nervios: los nervios sensitivos que transmiten información de tipo sensitiva hacia el cerebro y los nervios motores que conducen información motora.

Ejemplo B: Resumen en una frase la manera en que se desencadena un movimiento voluntario, utilizando como vocabulario todos los órganos que intervienen en la realización de un movimiento.

Ejemplo C: Describen con flechas el trayecto de la información nerviosa (mensaje nervioso) en un diagrama del sistema nervioso: completan el siguiente esquema (Figura 4) e indican con flechas azules el trayecto del mensaje nervioso cuando una persona ve un objeto y con flechas rojas, el trayecto del mensaje nervioso cuando una persona reacciona al ver un objeto.



INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es necesario pedirles a los alumnos y alumnas que imaginen una situación real como, por ejemplo, lo que le sucede a un arquero cuando ve llegar el balón.

Actividad 4.

Distinguen movimientos voluntarios de involuntarios y los caracterizan.

Ejemplo A: El profesor o profesora separa al curso en dos grupos. El grupo 1 realiza actividades como formar figuras con una pita entre los dedos, palmear las manos en forma rítmica, jugar a pillarse las manos. El grupo 2 realiza actividades como soplar los ojos a un compañero, rozar suavemente la nariz con una pluma.

- Una vez realizado el ejercicio, ambos grupos se reúnen y comparan con la ayuda del docente los dos tipos de actividades.
- Los estudiantes hacen predicciones a preguntas como la siguiente: ¿Qué esperarían ustedes que ocurriera si se les aplica a los integrantes del grupo 1 los estímulos recibidos por los niños y niñas del grupo 2?

INDICACIONES AL DOCENTE:

El profesor o profesora orientará a los alumnos y alumnas para que extraigan conclusiones como las siguientes:

- a) Todos los estudiantes reaccionan de igual forma a los estímulos recibidos en el grupo 2 (respuesta estereotipada).
- b) Las respuestas a los estímulos del grupo 2 son rápidas, predecibles, y no son controlables por la voluntad.
- c) Las respuestas a los estímulos aplicados en el grupo 2 tienen como objetivo proteger al cuerpo de amenazas externas.

El docente explica que los movimientos involuntarios se llaman reflejos y que son respuestas involuntarias del organismo a ciertos estímulos y que los movimientos voluntarios son respuestas adquiridas a través del aprendizaje.

Ejemplo B: Identifican y describen algunas actividades humanas reflejas: reflejo de succión, de flexión, prensil, rotuliano, etc.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es importante que niñas y niños indaguen respecto a la función de estas respuestas reflejas y las caractericen como innatas e instantáneas.

Actividad 5.

Examinan el trayecto del mensaje nervioso en un movimiento reflejo (arco reflejo).

Ejemplo A: El profesor ilustra en un esquema el trayecto del mensaje nervioso de una persona que se quemó la mano con una llama y que rápidamente la retira.

Los niños y niñas complementan esta actividad con ilustraciones similares de otros reflejos conocidos que involucren distintos órganos sensoriales y músculos efectores.

INDICACIONES AL DOCENTE:

El dibujo deberá representar únicamente receptor- nervio sensitivo- médula espinal- nervio motor- músculo efector (arco reflejo) y explicar que el mensaje nervioso proveniente del órgano sensorial que lo captó (piel) recorre un camino más corto que el de un movimiento voluntario y no pasa por el cerebro sino que sólo por la médula espinal (centro nervioso reflejo).

No se deben mencionar los conceptos de neurona, células o fibras musculares.

Actividades de evaluación y ejemplos

I. Ejemplos de preguntas para una prueba y criterios a considerar

Criterio 1.

Muestra conocimientos sobre los órganos que participan en un movimiento, su papel y las estructuras y procesos nerviosos involucrados.

Ejemplo A: Asocie con una flecha cada palabra a una definición:

- | | |
|-----------------|---|
| 1. Ligamento | • Parte de un músculo que lo fija a un hueso. |
| 2. Tendón | • Zona de contacto entre 2 huesos. |
| 3. Articulación | • Superficie lisa que facilita el deslizamiento entre 2 huesos. |
| 4. Cartílago | • Estructura que reúne dos huesos. |

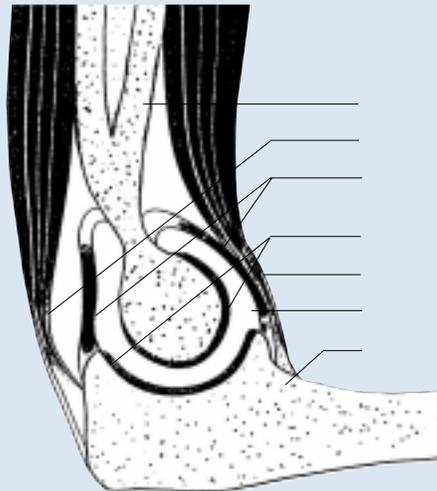
Ejemplo B: Defina en una frase las siguientes expresiones:

- Mensaje nervioso
- Nervio
- Órgano sensorial

Ejemplo C: Rotule el siguiente esquema utilizando los siguientes términos:

Ligamento - cartílago - tendón - músculo extensor - músculo flexor - hueso - líquido articular.

Figura 5
Articulación del codo



Criterio 2.

Razona, a partir de un caso de un movimiento, establece el origen del estímulo, los órganos involucrados y representa la secuencia de los movimientos en un esquema.

Ejemplo: Un niño va pedaleando en bicicleta por la mitad de una calle. Aparece un automóvil por detrás y le toca la bocina. El niño rápidamente se coloca a la derecha.

- a) Indique cuál fue el estímulo que desencadenó la respuesta del niño.
- b) Enumere todos los órganos que intervienen en la acción del niño a partir del momento en que escucha la bocina del auto.
- c) Ordénelos en un esquema, indicando por medio de flechas el recorrido del mensaje nervioso al interior del cuerpo del niño.

Criterio 3.

Determina, a partir de un caso relativo al aparato locomotor y la salud, los efectos del peso sobre el esqueleto y las precauciones que es necesario tomar para evitar efectos negativos.

Ejemplo: El bolsón de un estudiante pesa entre 5 a 10 kilos. Según estudios médicos el peso del bolsón no debería sobrepasar del 10% del peso del niño o niña que lo transporta.

- a) Estime aproximadamente el peso que debería tener su bolsón (con la ayuda del docente).
- b) Indique las deformaciones del esqueleto que podría causarle el transportar un bolsón muy pesado colgando de la mano y siempre en un mismo lado.
- c) Proponga una solución que evite las deformaciones del esqueleto al transportar un bolsón muy pesado.

II. Ejemplo de criterios para evaluar una actividad de aprendizaje

<p>Actividad de Aprendizaje</p>	<p>Identificar en un animal disecado los componentes del sistema nervioso y su relación con otros órganos. Comunicar su observación en un esquema simplificado</p>
<p>Tipo de evaluación</p>	<p>Formativa</p>
<p>Ejemplo de actividad: El profesor o profesora realiza una disección demostrativa del sistema nervioso de un pescado fresco. Con la ayuda del docente, los estudiantes identifican los elementos visibles que forman el sistema nervioso y describen su organización.</p> <p>Los niños y niñas realizan un esquema simplificado y lo rotulan indicando cerebro, médula espinal, nervios, músculo (efector) y ojo (receptor).</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeta las instrucciones dadas por el docente para la presentación del esquema o dibujo. • El dibujo realizado es fiel a la realidad (respeto forma y proporciones). • El dibujo realizado es de calidad (grande, con trazo preciso y nítido). • Los detalles importantes son observados. • El dibujo está completo. • La rotulación está completa y exacta. • La rotulación está bien organizada (no cruzada, espaciada, escrita con letra de imprenta y horizontal, la punta de la flecha toca la estructura que se está rotulando). • El título del dibujo está indicado bajo el esquema y subrayado.



Unidad 3

Características y diversidad de nuestro entorno

Contenidos

- Niveles de organización de los seres vivos: diferenciar especies vegetales y animales; apreciar diferencias entre especies animales y la especie humana; establecer relaciones entre especies y población; apreciar el papel que los procesos de mortalidad, natalidad y migratorios desempeñan en los cambios de magnitud de una población.
- Recursos naturales y conservación: conocimiento de especies animales y vegetales nativas y reconocimiento de la importancia comercial de algunas de ellas; señalar estrategias básicas de cuidado y conservación de especies animales y vegetales; consecuencias positivas y negativas del uso y explotación de las especies sobre la calidad de vida de los habitantes en su región.

Aprendizajes esperados

Los alumnos y alumnas:

- Identifican, a partir de observación y consulta en fuentes diversas, diferentes plantas y animales.
- Conocen y utilizan algunos descriptores para identificar y clasificar representantes de los reinos: animal, planta, fungi, protista y monera.
- Conocen por qué los hongos (Fungi), los protozoos, las algas (Protista) y las bacterias (Monera) son seres vivos.
- Usan claves dicotómicas para identificar animales vertebrados.
- Demuestran que en todos los ambientes es posible encontrar diversidad de seres vivos.
- Identifican especies nativas e introducidas (plantas y animales) de la región; reconocen las características del paisaje de la región que permiten que tales especies vivan allí.
- Identifican procesos de natalidad, mortalidad y migratorios como factores que determinan la magnitud de una población.
- Determinan usos dados a las especies y poblaciones de la región y algunas consecuencias posibles de la sobre-explotación de especies para la calidad de vida de sus habitantes.

Orientaciones didácticas

Esta unidad se orienta a que niños y niñas amplíen sus conocimientos sobre la diversidad biológica, afiancen y nutran con mayores fundamentos sus actitudes y valores relativos al cuidado de la naturaleza. En años posteriores de su escolaridad, comprenderán conceptos complejos relativos a ecosistemas, desarrollo sustentable, etc.

Estas orientaciones conducen a que niños y niñas enriquezcan el espectro de seres vivos conocidos; se maravillen con su amplitud y diversidad y comprendan el valor de clasificarlos. Por otro lado, a partir del desarrollo de una noción básica de especie, los estudiantes se informarán sobre especies de sus regiones y de cómo éstas son utilizadas; comprenderán algunos riesgos que puede ocasionar su sobre-explotación.

Lo relevante en este nivel educativo es que niños y niñas tengan oportunidades de tomar contacto (a través de observaciones directas, medios audiovisuales, fotografías y láminas) con especies representativas de los distintos reinos y con especies de animales y de plantas de sus regiones, más que profundizar en el estudio pormenorizado de ellos.

Es importante que los alumnos y alumnas tomen conciencia de que los nuevos aprendizajes son proyección, desarrollo y complementación de lo que hasta entonces sabían sobre seres vivos. Por esto, es de máxima importancia que al comienzo de esta unidad los estudiantes planteen todo lo que saben al respecto, se motiven por formular preguntas acerca de lo que quisieran conocer y den curso a procesos destinados a responder sus inquietudes, a través de:

- la búsqueda de información en el propio paisaje, en fuentes bibliográficas, en material audiovisual y a través de entrevistas a personas calificadas en los temas, y
- la participación activa en las sesiones de aula, tanto en las situaciones de exposición a cargo del profesor o profesora, como en las de intercambio cooperativo con los compañeros.

Con el propósito de favorecer que los niños y niñas desarrollen una visión contextualizada de los diferentes contenidos, esta unidad se ha organizado en torno a dos temas:

1. Amplitud de la biodiversidad.
2. Recursos naturales: protección y usos.

Actividades de aprendizaje y ejemplos

1. Amplitud de la biodiversidad

Actividad 1.

Comparten y registran lo que saben sobre seres vivos y amplían el espectro de seres vivos conocidos.

Ejemplo A: Responden preguntas del tipo: ¿Qué seres vivos conocen?, ¿qué tienen en común los seres vivos que conocen?, ¿cómo saben que son seres vivos?, ¿cómo saben que las plantas y los animales son seres vivos?, ¿habrá otros seres vivos además de los que conocen?

Ejemplo B: Hacen listados y/o dibujos de todos los seres vivos que conocen directamente (aquéllos que existen en su región y los que han visto en otros lugares de nuestro país) y amplían la lista con aquéllos que sólo han visto en condiciones de cautiverio, en viveros, en jardines botánicos o en fotografías o medios audiovisuales.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Para realizar esta actividad, es conveniente que niñas y niños:

- trabajen en pequeños grupos; unos se pueden encargar de plantas, otros, de animales;
- compartan sus listados y comenten acerca de la extensión de ellos y si habrá otros seres vivos que no estén considerados en sus listas.

Ejemplo C: Agrupan seres vivos de acuerdo con criterios conocidos: adaptaciones morfológicas y funcionales en relación al medio en que viven; forma de desplazarse, de alimentarse, etc. Comentan para qué sirve agruparlos.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Este ejemplo de actividad es útil para que recuerden algunas clasificaciones hechas en años anteriores y para que puedan comentar respecto del valor de clasificar a los seres vivos.

Ejemplo D: Realizan observaciones de la flora y fauna existente en lugares diversos: el patio de la escuela, lagunas, bosques, plazas, litoral, acequias, jardines, etc. Luego de hacer observaciones amplias del paisaje, focalizan su atención en áreas restringidas (un metro cuadrado, por ejemplo).

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es conveniente que para la observación de un metro cuadrado:

- trabajen en grupos de cinco niños como máximo;
- hagan observaciones de superficie y excaven prestando atención a las condiciones del terreno: humedad, temperatura, características del suelo;
- utilicen instrumentos como palas, termómetros y lupas.

Ejemplo E: Comparten sus ideas acerca de cuán pequeño imaginan que puede ser un ser vivo; hacen ilustraciones.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Esta actividad permite conocer las representaciones que tienen sobre el tamaño posible de seres vivos; es una buena antesala para el estudio de seres microscópicos.

Ejemplo F: Observan y comentan sobre especies de plantas o de animales que presentan características peculiares; por ejemplo, plantas parásitas, plantas “carnívoras”, mamíferos voladores, marsupiales, mamíferos ovíparos, mamíferos acuáticos, etc.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Cuando no es posible hacer observaciones directas, es necesario utilizar láminas, videos, programas de TV, Enlaces, etc.

Actividad 2.

Reconocen a los microorganismos como seres vivos y realizan experiencias que les permiten conocer características de los hongos (Reino Fungi), de los protozoos y algas (Reino Protista) y de las bacterias (Reino Monera).

Ejemplo A: Comparten sus conocimientos: ¿Qué saben de los hongos?, ¿en qué lugares de la casa o de la escuela han visto alguna vez hongos?, ¿cómo son?, ¿de qué se alimentan?, ¿qué tienen en común los lugares donde habitualmente se encuentran hongos (callampas, mohos)?, ¿conocen hongos comestibles?, ¿existen hongos que causen daño?

Ejemplo B: Identifican algunas condiciones del ambiente propicias para el desarrollo de los hongos.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Estas actividades conducen a que los niños y niñas conozcan la existencia de los hongos, los cuales para vivir necesitan de un sustrato orgánico, y a que sepan que estos organismos pueden ser micros-

cópicos o macroscópicos. Es importante que los estudiantes puedan reconocer, en términos generales, las grandes diferencias existentes entre hongos, plantas y animales.

Es importante que asocien “alimentación” del hongo con el sustrato (materia orgánica) donde vive. En este nivel es suficiente que identifiquen la materia donde viven e incluyan en sus comentarios la mayor diversidad de hongos: microscópicos y macroscópicos, hongos que producen enfermedades (pie de atleta), callampas comestibles y no comestibles, hongos de las paredes, del pan, de la ropa, de la corteza de árboles, etc. No es necesario que los niños y niñas usen esta terminología especializada.

Ejemplo C: Experimentan respecto al sustrato y las condiciones del ambiente necesarias para el desarrollo de los hongos (humedad, oscuridad, temperatura óptima).

- Disuelven trozos de levadura del mismo tamaño, en agua con azúcar a diferentes temperaturas (fría, tibia y caliente), en iguales volúmenes de agua y cantidad de azúcar.
- Observan qué ocurre al cabo de cinco, diez y quince minutos. Responden preguntas del tipo: ¿La levadura, está viva?, ¿cuál es la mejor condición para su crecimiento?

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es conveniente:

- que cada grupo diseñe un experimento para una de las variables consideradas: sustrato, humedad, luminosidad, temperatura;
- que realicen experiencia con un grupo control;
- que anoten sus observaciones diarias en una tabla de registro;
- que elaboren un informe y compartan sus conclusiones con el curso,
- el material biológico más recomendable es el moho del pan.

Este ejemplo puede ser realizado por los estudiantes más interesados en el tema, quienes posteriormente pueden socializar sus conclusiones con sus compañeros.

Este tipo de experimento pone a los estudiantes en condiciones de identificar que los hongos son seres vivos y que, al igual que los otros seres vivos conocidos, se desarrollan mejor en unos ambientes que en otros.

Ejemplo D: Hacen un escrito donde fundamentan por qué los hongos son seres vivos.

Ejemplo E: Consultan en fuentes bibliográficas o en audiovisuales sobre organismos pertenecientes al Reino Protista (por ejemplo: protozoos, algas); averiguan dónde viven, cómo son, etc.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es importante disponer de láminas o videos para que puedan conocer la diversidad del reino protista.

Ejemplo F: Toman muestras de agua estancada, de acequia, de pozas de zonas de mareas, de florero u otra que contenga microorganismos y las observan al microscopio. Ilustran sus observaciones y comentan acerca de si son o no seres vivos.

INDICACIÓN AL DOCENTE

Es conveniente trabajar con aguas como las señaladas porque en ellas se pueden observar muestras de protozoos y algas; pueden hacer cultivos.

Ejemplo G: Comparten lo que saben respecto de bacterias: ¿Cuándo han escuchado esa palabra?, ¿dónde creen que viven?, ¿de qué se alimentan? Hacen ilustraciones acerca de cómo se las imaginan.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Lo importante es que los estudiantes reconozcan a las bacterias como seres vivos microscópicos y comprendan que por su actividad vital transforman la materia.

Es conveniente que hagan ilustraciones y las comparen con aquellas proporcionadas por fuentes documentadas: ilustraciones, diapositivas, videos, etc.

Ejemplo H: Comentan lo que han observado cuando se queda un plato de comida por un tiempo largo sin refrigeración. Responden preguntas del tipo: ¿Qué se ve?, ¿qué se huele? Comentan qué puede haber pasado. Observan al microscopio.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es necesario tener presente que en el caso del ejemplo, además de bacterias pueden encontrarse hongos. Se propone esta observación porque es difícil y peligroso contar y manipular cultivos de bacterias “puras”.

Es importante que los niños y niñas discutan y lleguen a concluir que, efectivamente, las bacterias son seres vivos.

Actividad 3.

Comprueban algunos beneficios y perjuicios para la vida humana producidos por bacterias, hongos, protozoos y algas.

Ejemplo A: Conocen cómo se elabora yogur y algunos quesos y cómo se utilizan las bacterias. Preparan yogur utilizando leche y un poco de yogur.

INDICACIÓN AL DOCENTE

Se puede producir yogur manteniendo la mezcla de leche con yogur a 40°C aproximadamente durante 4 horas.

Ejemplo B: Se informan sobre enfermedades conocidas producidas por bacterias; por ejemplo, cólera (vibrión cólera), bacteria asesina, etc.; por protozoos, por ejemplo, amebiasis; enfermedad de chagas; por hongos, por ejemplo, pie de atleta, tiña.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es conveniente que utilicen distintas fuentes de información e indaguen especialmente respecto a las formas de contagio y prevención.

Es probable que las preguntas de los estudiantes se refieran a enfermedades virales, como el SIDA. Aun cuando no es necesario que en este nivel conozcan la estructura de los virus, es importante que se informen de que éstas son partículas mucho más pequeñas y sencillas que las bacterias y que no existe ningún medicamento –hasta ahora– que neutralice su nociva acción al organismo.

Ejemplo C: Investigan sobre métodos de asepsia, antisepsia y del efecto de los antibióticos.

Ejemplo D: Escuchan una lectura hecha por el profesor o profesora relativa a cómo Pasteur llegó a idear un método para destruir algunas bacterias; cómo Alexander Fleming descubrió que un hongo (*Penicilium*) produce un antibiótico; o cómo Joseph Lister introdujo el uso de antisépticos.

Ejemplo E: Entrevistan a un funcionario de salud, de preferencia a un dermatólogo, para informarse respecto de los cuidados para prevenir las enfermedades producidas por hongos.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es conveniente que consulten respecto de riesgos de hongos para la salud humana; en qué otras partes del cuerpo humano, aparte de la piel, se pueden localizar, por qué; métodos de autocuidado.

Pueden también entrevistar a un alumno o apoderado “experto” en una enfermedad.

Ejemplo F: Se informan sobre composición y utilidad del plancton (fitoplancton y zooplancton).

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Esta actividad contribuirá, posteriormente, a que comprendan el flujo de materia y energía en los ecosistemas acuáticos.

Ejemplo G: Extraen un poco de basura de un basurero. Identifican lo que encuentran y lo registran, luego lo vierten en pequeñas bolsas plásticas perforadas, lo pesan y registran el dato. Humedecen el contenido y lo entierran. Después de varios meses extraen la bolsa, la pesan y observan su contenido. Comparan sus registros iniciales con los actuales y responden a preguntas tales como: ¿Qué materiales se descompusieron y cuáles no?, ¿por qué disminuyó la masa? Proponen una explicación a lo ocurrido.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Para manipular la basura, es necesario usar protección en las manos (guantes de goma o bolsas plásticas) y mascarillas (hechas con un pañuelo). La bolsa se puede enterrar en el patio de la escuela o casa, o bien en una “caja de cultivo”, de preferencia en un lugar temperado y húmedo. La caja de cultivo se puede hacer con dos cajas de cartón colocando papel de diario entre ambas.

Ejemplo H: Imaginan y comentan: ¿Qué pasaría si se extinguieran todos los hongos y bacterias (descomponedoras) del planeta? Escriben cuentos acerca de algunas consecuencias que podría acarrear para la vida una situación de este tipo.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es conveniente que se imaginen esta situación, pues les permitirá visualizar el impacto y valorar el beneficio de microorganismos para la vida en la tierra.

Actividad 4.

Clasifican en reinos los seres vivos conocidos y elaboran una noción básica de especie.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es importante que los niños y niñas comprendan que los organismos de un mismo reino comparten similitudes muy básicas y que elaboren definiciones respecto a los cinco reinos en que se pueden agrupar todos los seres vivos conocidos.

Respecto de las especies, lo importante es que se den cuenta de que los descendientes mantienen las características de sus progenitores y a su vez pueden tener descendientes.

Ejemplo A: Establecen grupos de seres vivos de acuerdo con criterios determinados por ellos mismos.

- Comparten las agrupaciones hechas y los criterios utilizados.
- Reducen el número de grupos conformados.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es necesario resguardar que dispongan de representantes de todos los reinos: Animal, Planta, Fungi, Protista y Monera y aportar ilustraciones o fotografías ampliadas de los seres vivos que los niños y niñas no puedan observar directamente.

Ejemplo B: Confrontan sus agrupaciones de seres vivos con las validadas científicamente.

Ejemplo C: Realizan juegos en que ubican a los seres vivos en los cinco reinos y fundamentan las ubicaciones que dan. Consultan para dilucidar ubicaciones que les merecen dudas.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Se pueden utilizar, por ejemplo, tableros y tarjetas con dibujos de seres vivos de los cinco reinos.

Actividad 5.

Identifican las características de los Reinos Animal y Planta, elaboran un cuadro resumen, construyen esquemas, elaboran tablas de registro con semejanzas y diferencias.

Ejemplo A: En forma individual, los alumnos y alumnas escriben en su cuaderno una lista de características del Reino Animal y del Reino Planta.

En grupos discuten las características y las distribuyen en un cuadro con categorías entregado por el docente. Por ejemplo:

Categoría	Reino Planta	Reino Animal
Movimiento	no caminan, se mueven con el viento ...	caminan, vuelan, saltan, se arrastran ...
Reacciones a los estímulos	no miran, buscan el sol, buscan el agua, no emiten sonidos propios...	escuchan, emiten sonidos, mueven los ojos, se asustan, tienen hambre y frío
Alimentación	necesitan agua, sol, minerales, oxígeno ...	comen plantas, carne, leche, toman agua ...

A partir de los trabajos realizados por los grupos, el profesor o profesora, en diálogo con los niños y niñas, escribe en el pizarrón un cuadro resumen en el cual va reemplazando las descripciones de éstos, por términos que corresponden a criterios científicos, explicándolos brevemente y sin profundizar. Por ejemplo:

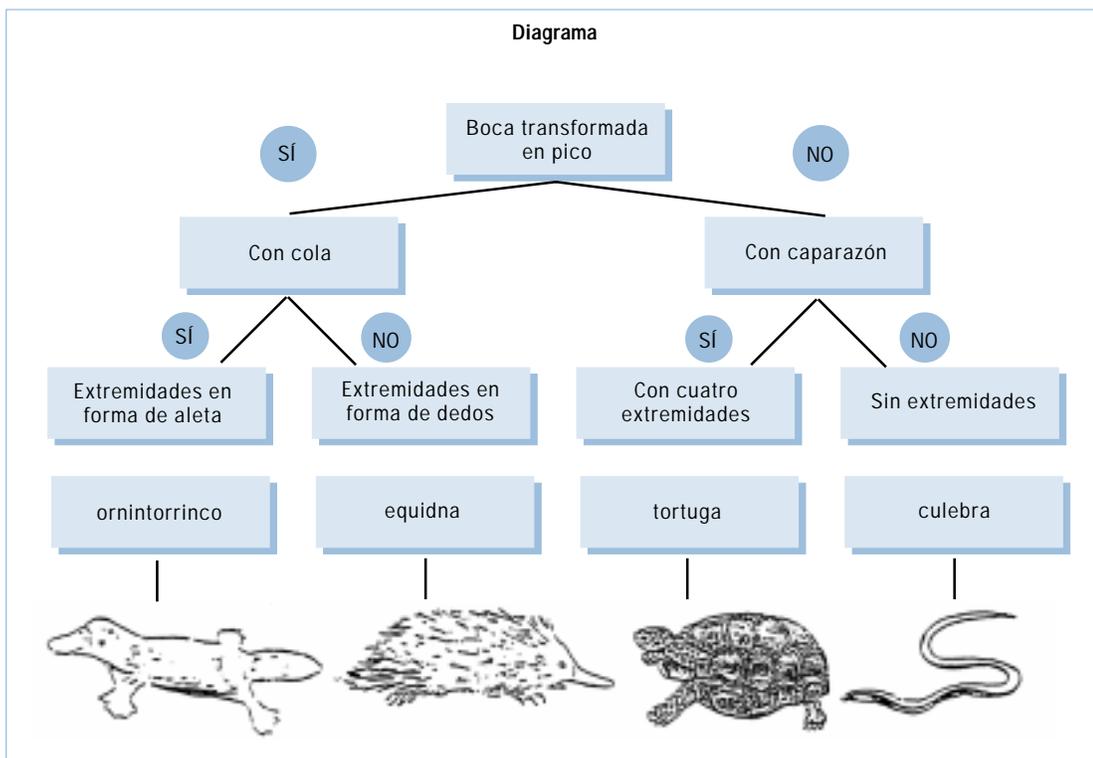
Categoría	Reino Planta	Reino Animal
Movimiento	Prácticamente no presentan desplazamiento, algunas estructuras se mueven por crecimiento o cambios de turgencia.	Capaces, por regla general, de moverse por contracción muscular.
Reacciones a los estímulos	Las reacciones son lentas y no poseen sistema nervioso.	Reaccionan rápido a los estímulos por coordinación nerviosa.
Alimentación	Son autótrofos (realizan fotosíntesis).	Son heterótrofos.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

De acuerdo con el tipo de características que determinen los grupos, el profesor o profesora puede considerar conveniente agregar otras categorías que permitan enriquecer el cuadro como, por ejemplo, respiración, reproducción, forma corporal, crecimiento.

Ejemplo A: Clasifican el Reino Animal y el Reino Planta utilizando claves simples:

- Utilizando láminas de paisajes, un video o breve visita al entorno, se indica al curso que identifique con el nombre correspondiente variados animales y plantas. Posteriormente se entrega a cada alumno y alumna una clave simple de sí/no, como la siguiente, que le permita identificar y asignar la categoría correspondiente a cada organismo.
- Realizan el ejercicio de utilizar las claves también con pequeños organismos seleccionados previamente por el docente (caracol de tierra, valvas (conchas) de navajuela, almejas, caracol de mar, erizos, estrellas de mar, mariposas, arañas).



INDICACIONES AL DOCENTE:

Se debe explicar que la clasificación implica necesariamente determinar un "criterio para clasificar", como por ejemplo: ¿Se está clasificando según la forma o el tamaño?, ¿por qué el tamaño no es un criterio aconsejable para aplicarlo a la clasificación de las plantas?

En este nivel las clasificaciones no deben superar la categoría taxonómica clase.

Es necesario explicar la importancia que tiene para el estudio y protección de las especies el que éstas sean nombradas por los distintos equipos con un mismo nombre. También, informar al curso que los ejemplares se colectaron muertos y que no se les causó la muerte para traerlos a la clase. Se puede establecer una reflexión simple respecto a la conservación de las especies como recurso (tema que será desarrollado en esta misma unidad en próximas clases).

Actividad 6.

Clasifican a los animales en vertebrados e invertebrados, y a los vertebrados los clasifican en clases.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es importante que comprendan que los miembros de una misma clase comparten similitudes esenciales: se reproducen por ...; respiran ..., etc.

Ejemplo A: Comparan animales: identifican vertebrados e invertebrados. Comentan acerca de la diversidad de animales vertebrados y discuten sobre posibles formas para agruparlos.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es importante que se disponga de dibujos, fotografías, diapositivas, videos de la mayor diversidad de animales posibles. Esto facilitará la agrupación en invertebrados y vertebrados y estos últimos en clases.

Ejemplo B: Señalan algunos atributos que definen a cada clase y las representan gráficamente.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es conveniente que respondan preguntas del tipo:

¿De qué se alimentan las crías?, ¿qué órganos utilizan para respirar?, ¿controlan la temperatura de sus cuerpos?, ¿cómo se reproducen?, etc.

Ejemplo C: Juegan a identificar vertebrados a través de preguntas dicotómicas.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

En el Anexo, se presentan orientaciones para esta actividad.

Actividad 7.

Comparan la especie humana con otras especies animales y establecen las diferencias fundamentales.

Ejemplo: Organizados en grupo, los alumnos y alumnas listan las características que consideran que diferencian al ser humano de las demás especies animales y deciden aquellas que consideran más relevantes.

- En un plenario, los distintos grupos exponen y debaten sus conclusiones.
- El profesor o la profesora orienta la discusión para llegar a una conclusión general acertada, entregando información, cuestionando los planteamientos de los estudiantes e invitándolos a agudizar su percepción y análisis.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es importante que los estudiantes reconozcan que lo distintivo del ser humano tiene que ver con su capacidad de construir símbolos, lo que le permite elaborar herramientas, desarrollar un lenguaje complejo, construir cultura y tener un comportamiento social que es aprendido durante la socialización, a diferencia de los animales que reproducen genéticamente el comportamiento de su grupo.

En este ejercicio es recomendable señalar que existen investigaciones que muestran cómo los animales pueden tener lenguaje, como el caso de las abejas o de los delfines; o tener comportamientos aprendidos por imitación, como el caso de los monos, o por condicionamiento, como los perros.

Hacer ver la sutileza de la diferencia entre el ser humano y los demás animales.

También es recomendable hacer alguna referencia a la base biológica que distingue al ser humano: su capacidad cerebral y la conformación de sus extremidades inferiores y superiores y caracterizarlo como una especie.

Actividad 8.

Reconocen la natalidad, la mortalidad y la migración como los factores de la dinámica poblacional y predicen el comportamiento futuro de un caso específico.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Las siguientes actividades están diseñadas para que niñas y niños logren reconocer la natalidad, mortalidad y migraciones como factores determinantes de la magnitud de una población y de la dinámica poblacional.

Ejemplo A: El docente entrega a los estudiantes diferentes casos que describen variaciones en una población determinada, por ejemplo:

En determinado momento existían 10 conejos en un criadero, en dos meses existían 30 conejos, aunque nacieron 50 conejos en el período. ¿Por qué se da esta situación?

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Lo importante es que en el desarrollo de su respuesta los estudiantes hagan referencia a la natalidad, la mortalidad y la migración como factores que influyen en el número final. Se recomienda trabajar con distintas situaciones hasta que comprendan estos tres factores. Una vez que los hayan comprendido los pueden aplicar en poblaciones humanas.

Ejemplo B: Los estudiantes predicen qué ocurrirá con una población determinada en condiciones dadas, considerando natalidad, mortalidad y migración. Para lo cual el docente propone a la discusión situaciones del siguiente tipo:

- Pedro compra dos conejos machos, cuántos conejos tendrá al cabo de dos meses.
- En una localidad del sur con gran cantidad de animales construyeron un complejo industrial ¿qué puede haber pasado con los animales?
- En un mes al año en un pueblo del litoral se duplica la población del lugar, ¿a qué se debe?

Actividades de aprendizaje y ejemplos

2. Recursos naturales: protección y usos

Actividad 1.

Identifican los usos dados a especies de la región e infieren riesgos de la sobre-explotación.

Ejemplo A: Se informan:

- Respecto de la flora y fauna de la región: la autóctona y la introducida (nombres con que se las conoce, lugares donde habitan, cantidad existente, etc.).
- Sobre características del paisaje de su región (condiciones del clima, de los suelos, del relieve, etc.) que permiten la existencia de determinada flora y fauna. Comparten sus conocimientos.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es conveniente que preparen sus entrevistas, identificando a quiénes consultarán y qué les preguntarán.

Se trata de que niñas y niños desarrollen la noción de población en relación al concepto de contemporaneidad: organismos de una misma especie que viven en el mismo lugar (por ejemplo, los habitantes de Chile en los tiempos precolombinos forman parte de la especie humana, pero no forman parte de la población de Chile hoy).

Ejemplo B: Se informan sobre usos dados a especies animales y plantas de la región. (Si es el caso, informarse también sobre usos dados a especies de otros reinos, por ejemplo, extracción de algas, producción de hongos, etc.).

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Información actualizada puede obtenerse en CONAMA, CONAF, instituciones que se preocupan de la protección del ambiente.

Ejemplo C: Se informan respecto de fuentes de trabajo que se vinculan de manera directa o indirecta con la flora, fauna y paisajes regionales.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es conveniente que entrevisten a:

- padres y/o madres de familia que realizan actividades económicas en estos ámbitos;
- autoridades políticas/administrativas de la localidad.

Ejemplo D: Se informan sobre consecuencias que ha ocasionado en Chile la sobre-explotación de algunas especies; por ejemplo: vicuñas, alpacas, alerce, palma, tamarugo, lenga, y determinados mariscos y peces.

Ejemplo E: Imaginan que desaparecen algunas de las especies de la flora o fauna de la localidad y reflexionan sobre las consecuencias de la sobre-explotación para la naturaleza y para los seres humanos.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Es conveniente que conversen acerca del impacto que esa situación tendría para la subsistencia de las familias cuyas actividades laborales se relacionan con la flora y fauna. Es recomendable señalar que la sobre-explotación también existe respecto de otros recursos naturales como el agua, los minerales, el suelo.

Actividad 2.

Investigan bibliográficamente sobre consecuencias positivas del uso de especies en la calidad de vida de los habitantes de una región. Comunican la información oralmente al curso.

Ejemplo: Los alumnos y alumnas se organizan en grupos para realizar un trabajo de investigación bibliográfica a elección, sobre temas como los siguientes:

- Hierbas medicinales para sanar o prevenir males.
- Frutos comestibles utilizados en la actualidad en nuestro país.
- Fibras vegetales de importancia para el ser humano.
- Productos vegetales que, disueltos en agua, transforman pieles crudas de animales en cueros, badanas y suela.
- Colorantes utilizados para teñir telas.
- Material utilizado por las personas para ser transformado en objetos útiles.
- La apicultura como actividad que optimiza la producción de miel y otros productos elaborados por las abejas como cera, polen, jalea real, propóleos.
- Las plantas como ornamentos.
- Los árboles como seres sagrados en algunas tribus.
- Preferencia de turistas hacia áreas más naturales del país.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

El docente puede sugerir que los trabajos se circunscriban a la región o a un determinado tipo de paisaje del país.

Presentan los resultados de su investigación bibliográfica en una carpeta que incluya una portada, una introducción motivante, un desarrollo, conclusión, bibliografía, índice, fotografías, dibujos, recortes, agradecimiento y dedicatoria. Se presentan los trabajos en forma oral al curso en exposiciones que no duren más de 15 minutos.

Actividad 3.

Identifican el agua como un recurso y reconocen los cambios de estado del agua a escala planetaria.

Ejemplo A: Identifican en la naturaleza los fenómenos de evaporación y condensación. Leen y discuten la siguiente tabla sobre el recurso agua a escala del planeta:

Tipo de agua	Reservorios terrestres	Volumen (millones de km ³)
Agua salada	Océanos y mares	1400
Agua dulce	Nieve y hielo	25
Agua dulce	Aguas subterráneas	15
Agua dulce	Lagos y ríos	0,25
Agua dulce	Agua atmosférica	0,01

- Establecen en qué reservorios terrestres se produce evaporación y en cuáles condensación.
- Deducen de dónde proviene el agua contenida en el aire de nuestro planeta y en qué estado se encuentra.

Ejemplo B: Representan en un esquema las transformaciones del agua sobre el planeta, rotulan los diferentes componentes del modelo e indican sus interrelaciones.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Para realizar esta actividad, se puede utilizar un esquema que muestre montañas, planicies, mar, ríos, suelo, aire.

Actividad 4.

Realizan investigaciones tendientes a caracterizar el agua que consumen.

Ejemplo A: Agua potable: ¿Qué componentes se agregan al agua que se consume en la localidad?, ¿para qué se hace eso?, ¿por qué se forma sarro en la tetera?, ¿dónde se procesa el agua?, ¿cuál es su origen?, ¿por qué se paga por el consumo de agua potable si se trata de una sustancia aparentemente tan abundante y común?

Ejemplo B: Agua de pozo: ¿Qué componentes tendrá que tiene un sabor característico?, ¿cuándo podemos consumirla?, ¿de dónde proviene esa agua?

Ejemplo C: Agua mineral: ¿Por qué si contiene minerales podemos consumirla sin que nos haga daño?, ¿qué minerales contiene?, ¿cómo se produce, en qué lugares y por qué en esos lugares?

INDICACIONES AL DOCENTE:

Se pueden organizar en grupos de trabajo, de modo de poder investigar sobre las calidades y pureza del agua, y posteriormente socializar con el curso lo que cada grupo ha aprendido.

Pueden consultar en fuentes bibliográficas y entrevistar a personal de las empresas de agua potable, personal de salud del ambiente, de la Municipalidad, etc.

Actividad 5.

Identifican actividades humanas que causan contaminación del agua en su localidad y analizan medidas para preservar el agua.

Ejemplo A: Realizan una investigación para establecer fuentes de agua contaminadas en su sector y las causas.

Ejemplo B: Hacen un listado de los contaminantes del agua identificados en sus investigaciones.

Ejemplo C: Conversan sobre medidas de cuidado del agua; las que se toman en sus casas y en la escuela y elaboran un conjunto de medidas que pueden tomar con estos propósitos.

INDICACIÓN AL DOCENTE:

Es importante que los niños y sus padres o apoderados puedan involucrarse en campañas de la escuela: para impedir el desperdicio (arreglar llaves de agua, por ejemplo) y/o preservar que no se contamine (limpiar pozos, etc.).

Ejemplo D: Hacen un estudio acerca de la cantidad de agua que se consume diariamente en sus hogares y establecen medidas posibles destinadas a ahorrar consumo.

Actividad 6.

Revisan y comentan artículos de la legislación vigente que, de manera directa o indirecta, se refieran al cuidado o distribución del agua.

Ejemplo: Leen y comentan:

- Del Art. 19 de la Constitución Política de la República; el inciso primero: “La Constitución asegura a todas las personas: el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica”.
- El inciso octavo: “La Constitución asegura a todas las personas: el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza...”.

INDICACIONES AL DOCENTE:

Para que los niños y niñas comprendan el sentido, espíritu y alcances de estas disposiciones constitucionales es necesario abordar –en términos generales– qué es la Constitución Política de la República y que puedan verse a sí mismos como sujetos de estos derechos consagrados.

Es necesario que los estudiantes puedan visualizar acciones concretas en que se materializan las disposiciones constitucionales analizadas; para esto, pueden hacer consultas a personal idóneo de las municipalidades, de empresas de saneamiento y, cuando sea posible, entrevistar a agricultores sobre las leyes respecto del agua de regadío (Código de Aguas).

Actividades de evaluación y ejemplos

I. Ejemplos de preguntas para una prueba y criterios a considerar

Criterio 1.

Establecer en forma general las diferencias fundamentales entre una planta y un animal.

Ejemplo: Lea atentamente cada frase, luego anote en el cuadro correspondiente una A o una P según si la característica permite definir a un animal o a una planta:

No presenta desplazamiento	
Reaccionan rápido a los estímulos por coordinación nerviosa	
Presenta desplazamiento por contracción muscular	
No posee sistema nervioso	

Criterio 2.

Identificar la respiración y el ciclo de vida (nacen, crecen, mueren) como características fundamentales de los seres vivos. Usar un vocabulario apropiado y explicar en forma coherente.

Ejemplo: Redacte en media página las principales características de los seres vivos.

Criterio 3.

Aplicar la noción de especie utilizando en forma apropiada el criterio de distinción que el concepto establece.

Ejemplo: En grupo deliberan y determinan si un perro "callejero" y un pastor alemán constituyen una especie. Argumentan si ambos perros forman parte de la misma especie.

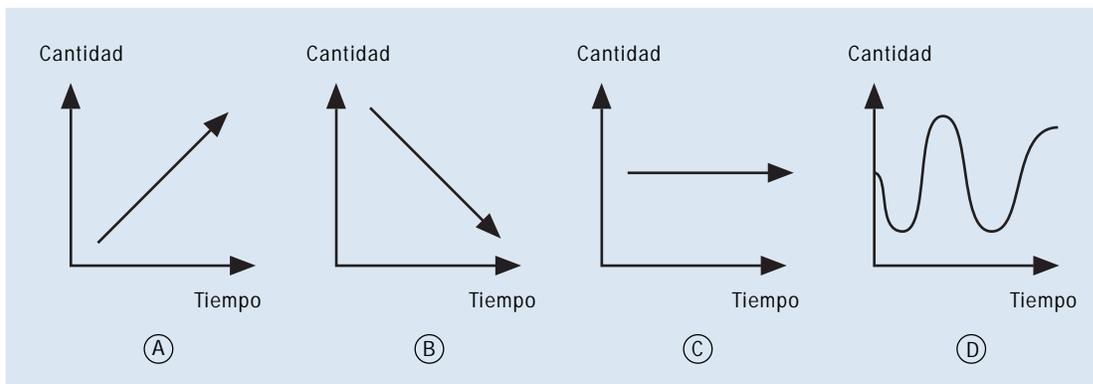
II. Ejemplo de criterios para evaluar una actividad de aprendizaje

Criterio

Asociar términos relacionados con población (natalidad, mortalidad y migración) y su expresión gráfica.

Ejemplo: En grupo, leen las siguientes frases, las discuten y las relacionan con el gráfico que mejor representa cada situación. Elaboran un informe breve justificando sus decisiones y lo presentan al curso.

1. Población de aves que inmigra estacionalmente.
2. Población en peligro de extinción (bajo nacimiento y alta mortalidad).
3. Población con crecimiento rápido (baja mortalidad y alta natalidad).
4. Población estable, en la que la natalidad y la mortalidad se compensan.



Anexos

1. LA EVALUACIÓN EN EL SUBSECTOR

Se entregan a continuación algunas orientaciones para llevar a cabo los procesos de evaluación; éstas complementan los ejemplos de actividades de evaluación ofrecidos en cada una de las unidades que conforman el presente programa.

En los lineamientos sobre evaluación que orientan a los Programas de Estudio de 5° Año Básico, ésta es entendida como el proceso por medio del cual los profesores y profesoras recaban información sobre aspectos sustantivos del aprendizaje de alumnos y alumnas en relación a los contenidos de aprendizaje establecidos (conocimientos, habilidades y actitudes/valores), y analizan tal información con la finalidad de emitir juicios fundados respecto de los avances manifiestos de los estudiantes y sobre los factores que inciden en ellos.

Desde este marco conceptual, y considerando los criterios pedagógicos para la enseñanza de ciencias en este nivel educativo, se presenta el siguiente cuadro sinóptico:

¿Cuándo recabar información?	¿Qué tipo de información es significativa?
Al inicio de cada nueva unidad o tema.	<ul style="list-style-type: none"> • Lo que los niños y las niñas saben acerca de los temas que se van a tratar en la unidad; las imágenes y representaciones que tienen sobre ellos; las explicaciones que tienen acerca de cómo ocurren algunos fenómenos. • El interés que manifiestan por los temas propuestos. • El tipo de preguntas que formulan. • La forma en que expresan lo que saben.
Durante el tratamiento de cada unidad o tema.	<p>Su comportamiento en las actividades de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos que van manejando (explicaciones que formulan, lenguaje específico que utilizan, etc.). • Avances en el desarrollo de habilidades (cómo analizan información, manipulan instrumentos, diseñan experiencias, comunican, etc.). • Actitudes y valores que manifiestan (interés que muestran por el trabajo, compromiso y colaboración en la tarea grupal, cuidado de materiales, etc.).

¿Cuándo recabar información?	¿Qué tipo de información es significativa?
Al finalizar cada unidad o varias unidades.	<p>Su comportamiento en las experiencias de aprendizaje que implican integración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cómo integran y aplican los conocimientos a otras situaciones. • Habilidades que utilizan (tipo de relaciones que establecen, explicaciones que formulan, forma en que consultan, cómo expresan las habilidades desarrolladas, etc.). • Actitudes que manifiestan y valores que sustentan (juicios personales, compromiso en la ejecución de las tareas...). • Armonía en el desarrollo de habilidades, actitudes y conocimientos.

¿Cómo analizar la información?

Tanto los **Aprendizajes esperados** como las **Actividades de aprendizaje** proporcionan pautas para la enseñanza y se constituyen en referentes con los cuales comparar los progresos de los alumnos y las alumnas.

- Los **Aprendizajes esperados** expresan el tipo de aprendizajes que deben alcanzar todos los niños y las niñas al finalizar el tratamiento de cada unidad. Constituyen parámetros para realizar la evaluación acumulativa o de resultados.
- Las **Actividades de aprendizaje** señalan el tipo de actividad que deben realizar los estudiantes para lograr la comprensión de las ideas o conceptos estructurantes de la unidad así como las habilidades asociadas a esas comprensiones; es decir, hacen posible alcanzar los **Aprendizajes esperados**. Orientan respecto de la evaluación formativa o de proceso.

De acuerdo con lo señalado, resulta evidente que la sistematicidad en el proceso de recolección y análisis de información son puntos centrales en el hecho evaluativo. Siendo el sentido de la evaluación tomar el pulso acerca de cómo avanzan los alumnos y las alumnas en el desarrollo de las habilidades y comprensión de los conceptos, procesos y métodos de las ciencias, se hace necesario:

- cautelar que la experiencia evaluativa permita emitir juicios respecto del grado de dominio cognoscitivo y desarrollo de habilidades, así como del interés y valoración alcanzados por los alumnos y alumnas respecto de los temas de estudio.

- considerar como eventos evaluativos aquellos que permiten conocer cómo los niños y niñas ordenan sus conocimientos. Esto supone aprovechar como instancias de evaluación las actividades que implican la recreación, contextualización/re-contextualización de lo aprendido y la integración de conocimientos.
- que los niños y las niñas conozcan y comprendan las directrices que guían el proceso de aprendizaje y de evaluación; que conozcan y comprendan qué se espera de ellos.

INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN

A continuación se ofrecen ejemplos de algunos instrumentos que pueden ayudar a la tarea de evaluación.

1) Las pruebas

Las pruebas tienen el valor de focalizar la evaluación en determinados aspectos de interés y pueden ser aplicadas simultáneamente a todo el curso. Algunas consideraciones respecto del diseño de las pruebas:

La prueba es de valor pedagógico si permite evaluar comprensión de los fenómenos en estudio; esto es, si además de evaluar conocimientos específicos, permite ver cómo los niños y las niñas explican estos conocimientos, cómo los relacionan con otros o los contextualizan. Por ejemplo:

- **ejercicios que permiten verificar los conocimientos:**

Los seres vivos que siempre son microscópicos –algunos de los cuales son perjudiciales y muchos otros, beneficiosos para la vida humana– pertenecen al Reino:

a) Fungi b) Planta c) Monera d) Animal E) Protista.

Marque la respuesta correcta y explique por qué descartó las otras.

- **ejercicios que permiten evaluar cómo relacionan, contextualizan o explican conocimientos:**

Va de paseo al campo y se da cuenta de que el único lugar donde hay agua es por donde pasan las vacas: ¿Qué haría para poder consumir esa agua?

Explique el procedimiento que seguiría y por qué es necesario hacerlo.

En ocasiones es conveniente que las pruebas sean respondidas en grupos pequeños (en parejas, o en grupos de hasta cuatro estudiantes) y/o que durante su desarrollo los niños y niñas puedan utilizar materiales preparados previamente (por ejemplo, se les puede indicar que hagan un resumen de una página en el que anoten lo más importante sobre el tema y que podrán utilizar al momento de responder la prueba). Acciones de este tipo permiten cumplir con los propósitos de la evaluación, constituyen instancias de aprendizaje.

2) Las pautas de autoevaluación

La siguiente *Pauta de autoevaluación*, que también puede servir para la co-evaluación, tiene el propósito de apoyar a los alumnos y alumnas para que reflexionen sobre sus aprendizajes y sobre algunos factores asociados que ellos mismos pueden controlar; no tiene como propósito obtener una calificación que se promedie con la calificación que hace el docente.

Pauta de autoevaluación				
Nombre:	Fecha:			
Durante la realización de la actividad:	Siempre	La mayoría de las veces	Ocasionalmente	Pocas veces
Participé responsablemente.				
Cumplí con los plazos.				
Aporté con ideas, fuentes de consulta, otros.				
Cuidé los materiales de trabajo.				
Expuse mis ideas y puntos de vista.				
Contribuí a que otros también participaran.				

La siguiente pauta también es de autoaplicación, tiene el propósito de favorecer que los niños y las niñas reflexionen sobre sus aprendizajes y acerca de sus propios procesos para aprender (metacognición). El profesor o profesora puede cotejar las respuestas dadas por los estudiantes con sus propias observaciones, no para promediar calificaciones sino para visualizar el grado de cercanía o distancia entre las apreciaciones de los propios estudiantes y las emanadas de una observación externa y experta como la suya. También le permite identificar el tipo de experiencias de aprendizaje más significativas para los alumnos y alumnas.

Registro de los aprendizajes que he logrado	
Nombre:	Fecha:
Señale tres cosas que ha aprendido al trabajar este tema y que antes no sabía.	
•	
•	
•	
Señale las actividades que más le sirvieron para poder aprender.	
•	
•	
•	

3) Las pautas para evaluar al curso

La siguiente pauta es aplicada por el profesor o profesora. Tiene el propósito de disponer de una visión panorámica acerca de cómo va avanzando el curso en relación al desarrollo de algunas habilidades cruciales para este subsector de aprendizaje. Al hacerlo se puede facilitar la identificación de las diferencias entre cada estudiante y el curso y así establecer algunos procedimientos para apoyar a quienes presentan dificultades. Cada profesor y profesora puede elaborar sus propias pautas de seguimiento; lo importante es consignar un número reducido de habilidades con el fin de poder focalizar la atención.

Pauta de seguimiento del desarrollo de habilidades para el Subsector Estudio y Comprensión de la Naturaleza			
Habilidades	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Habilidades	Observaciones	Observaciones	Observaciones
Exponen ideas, relatan, explican, debaten ...			
Ilustran, grafican, esquematizan ...			
Manipulan herramientas o materiales, organizan elementos ...			
Diseñan, construyen ...			
Otras			

2. USO DE CLAVES DICOTÓMICAS

Una clave es un sistema de clasificación cuya finalidad es ayudar a la identificación de distintos grupos taxonómicos. Clave dicotómica es un método de clasificación basado en un proceso de divisiones y subdivisiones en dos partes. Generalmente las claves de identificación son dicotómicas; es decir, individuos o grupos son sucesivamente separados en dos subgrupos excluyentes considerando uno o más caracteres distintivos, de tal manera que los bloques sean, en cada paso, más pequeños.

Es pertinente introducir en este nivel educativo este método para identificar seres vivos o grupos de éstos. Para hacerlo sólo se requiere que los niños y niñas tengan ciertos conocimientos elementales sobre los seres vivos (por ejemplo, que distingan entre ovíparos y vivíparos; entre los que tienen respiración pulmonar y branquial).

A través de juegos, se propone iniciarlos en la habilidad para dividir diferentes realidades en dos partes.

A continuación se propone un ejemplo de una actividad en que se usa clave dicotómica. Ejemplo: Preguntas que se pueden hacer para identificar un pollo.

1) pregunta:	¿Es vivíparo?	respuesta:	NO
2) pregunta:	¿Tiene respiración pulmonar?	respuesta:	SI
3) pregunta:	¿Es terrestre?	respuesta:	SI
4) pregunta:	¿Regula la temperatura corporal?	respuesta:	SI
5) pregunta:	¿Es carnívoro?	respuesta:	NO

Hasta la pregunta 5, han logrado saber que se trata de un ser ovíparo, que tiene respiración pulmonar, que es terrestre, regula su temperatura corporal y que puede ser herbívoro u omnívoro. Si los niños y niñas van haciendo un ejercicio de síntesis como el de las líneas anteriores, podrán idear preguntas pertinentes para poder descubrir el animal en cuestión.

Lo mismo se puede realizar con conjuntos de objetos, por ejemplo, botones de diferentes formas, colores o materiales; hojas de plantas diversas; figuras geométricas de distintos colores y tamaños, etc.; lo importante es que los niños y niñas se den cuenta que cualquiera sea la realidad, siempre es susceptible de ser dividida en dos partes. Es importante que la clasificación con objetos manipulables culmine con una representación gráfica; en ésta debe evidenciarse los criterios de clasificación utilizados en cada etapa y que los elementos a clasificar fueron cada vez, agrupados en dos bloques.

3. ALGUNAS CONSIDERACIONES EN RELACIÓN A LAS HABILIDADES

Los Objetivos Fundamentales de este subsector consideran de manera manifiesta el desarrollo de las habilidades propias de las operaciones y procedimientos del pensamiento científico, que alumnas y alumnos deben alcanzar plenamente durante este año.

Deberá atenderse con rigurosidad al logro de la capacidad para observar un componente particular de la naturaleza, de un hecho o fenómeno, distinguiendo entre la observación y las interpretaciones u opiniones que válidamente se puedan tener al respecto.

De igual forma deben lograr la habilidad para comparar, entendiendo que se compara mediante la búsqueda de las semejanzas y diferencias y estableciendo las relaciones que puedan existir entre los elementos a comparar. Se pondrá especial atención en evitar que alumnos y alumnas describan o definan los elementos que se deban comparar, en reemplazo de la comparación.

El logro de la habilidad de clasificar introduce elementos que serán de utilidad para los estudiantes en múltiples aspectos de su desarrollo como personas; la importancia de usar un criterio de clasificación y la necesidad de haber alcanzado la capacidad para observar y comparar, para materializar esta habilidad.

El aprender a formular hipótesis ayuda a los niños y niñas a desarrollar un pensamiento más reflexivo que intuitivo por lo que se les debe explicar que la hipótesis es la “posible” explicación que en un momento particular se puede dar de un hecho o fenómeno y que podrá ser confirmada o descartada según los procedimientos que se utilicen para “poner a prueba” o verificar la hipótesis. Es importante enfatizar que no es obligación que la hipótesis sea confirmada, esto los podrá preparar para aceptar situaciones en las que sus intenciones sean frustradas y los orientará a buscar las causas, logrando un mejor manejo del fracaso.

Los ejemplos que se presentan en este programa ofrecen estrategias que promueven el logro de estos objetivos.

Bibliografía

Alonso Sánchez, M.; Gil Pérez D.; Martínez Torregosa, J. *Concepciones docentes sobre la evaluación de la enseñanza de las ciencias* en: Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales. España, N. 4, año II, Abril 1995.

Hoffmann, J.; Adriana y Malú Sierra y Prosser G.; M. Carlos. *Defensores del Bosque Chileno*. Colección Bosqueduca.

Gutiérrez, R. y Otros. *Enseñanza de las ciencias en la educación intermedia*. España, RIALP, 1990.

Macedo, Beatriz. *Enseñanza de las ciencias en la educación obligatoria. Problemas actuales y proyecciones futuras* en: Resúmenes Foro Academia de Ciencias de América Latina (ACAL), Caracas, 1997.

Nieda, Juana y Macedo, Beatriz. *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*, Organización de Estados Americanos para la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, 1997.

Ville, C.A.; Solomon, E.P.; Martin, C.E; Martein, D.W.; Berg, L.B. and Davis, P.W. *Biología*, Interamericana-Mc Graw-Hill. 2ª Edición, 1992.

*“Maestro, sé fervoroso.
Para encender lámparas haz de llevar fuego
en tu corazón.”*

Gabriela Mistral



www.mineduc.cl