

Guía metodológica 4



Campo de conocimiento
Ciencias

Guía para el estudiante
Ciclo Avanzado

4



PERÚ
Ministerio de Educación

Viceministerio de Gestión Pedagógica

Dirección General de Educación Básica Alternativa, Intercultural Bilingüe y de Servicios Educativos en el Ambiente Rural

Dirección de Educación Básica Alternativa

Ciclo Avanzado



PERÚ

Ministerio de Educación

Viceministerio de Gestión Pedagógica

Dirección General de Educación Básica Alternativa, Intercultural Bilingüe y de Servicios Educativos en el Ambiente Rural

Dirección de Educación Básica Alternativa



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Ministro de Educación

Jaime Saavedra Chanduví

Viceministro de Gestión Pedagógica

Flavio Felipe Figallo Rivadeneyra

Viceministro de Gestión Institucional

Juan Pablo Silva Macher

**Directora General de Educación Básica Alternativa, Intercultural Bilingüe
y de Servicios Educativos en el Ámbito Rural - DIGEIBIRA**

Elena Antonia Burga Cabrera

Dirección de Educación Básica Alternativa - DEBA

Luis Alberto Hiraoka Mejía

Campo de conocimiento: Ciencias - Guía para el docente N° 4 - Ciclo Avanzado

© **Ministerio de Educación**

Av. De la Arqueología, cuadra 2, San Borja
Lima, Perú
Teléfono: 615-5800
www.minedu.gob.pe

Programa de Alfabetización y Educación Básica de Adultos
PAEBA - Perú

Primera edición

Junio 2009

Segunda edición

Junio 2014

Primera reimpresión

Junio 2015

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°

Tiraje:

Impresión:

El contenido de este material educativo puede ser copiado, reproducido e impreso siempre que se cite la fuente (respetando los derechos de autor) y la información no se utilice con fines lucrativos.

Impreso en el Perú / *Printed in Peru*

Índice

<i>Introducción</i>	
1.	<i>MARCO CONCEPTUAL</i> 7
1.1.	La Educación Básica Alternativa (EBA) 7
1.2.	El Ciclo Avanzado 7
1.3.	Formas de atención del Ciclo Avanzado 8
1.4.	Características de los estudiantes de EBA 9
1.5.	Características del docente de la EBA 10
1.6.	Enfoque metodológico 12
2.	<i>ORIENTACIONES METODOLÓGICAS</i> 14
2.1.	Programación curricular 15
2.2.	Alcances metodológicos para el Campo de Ciencias 17
2.3.	Evaluación de aprendizajes 18
3.	<i>CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL EDUCATIVO</i> 20
3.1.	Guía para el estudiante 20
3.2.	Material, recursos y/o fuentes complementarias 22
4.	<i>ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA</i> 23
4.1.	Guía para el estudiante N° 4 – Cuarto grado 23
4.2.	Desarrollo de unidades temáticas 28
	Unidad temática N° 1: Movimiento y fuerzas 28
	Unidad temática N° 2: La presión y el calor 45
	Unidad temática N° 3: Electricidad, magnetismo y electromagnetismo 59
	Unidad temática N° 4: Fenómenos ondulatorios 74
	<i>Enlaces web</i> 90
	<i>Bibliografía</i> 92

Introducción

Esta guía metodológica para el docente fue elaborada en el marco del Programa de Alfabetización y Educación Básica de Adultos – PAEBA Perú. Actualmente, la Dirección de Educación Básica Alternativa (DEBA) ha elaborado una nueva edición enmarcada en el Diseño Curricular Básico Nacional de Educación Básica Alternativa, cuyo propósito es orientar a los docentes en el uso de la Guía para el estudiante N° 4 del Campo de conocimiento de Ciencias, correspondiente al Cuarto Grado del Ciclo Avanzado de Educación Básica Alternativa.

La guía comprende cuatro capítulos:

- ❑ El primer capítulo presenta información general sobre la Educación Básica Alternativa - EBA y el Ciclo Avanzado. Asimismo, fundamenta la propuesta pedagógica y el trabajo por campos de conocimiento.
- ❑ El segundo capítulo ofrece orientaciones metodológicas para la programación curricular y profundiza en el tratamiento de las áreas curriculares correspondientes al campo de ciencias. Asimismo, presenta algunas sugerencias para la evaluación.
- ❑ En el tercer capítulo se presenta las características de la Guía para el estudiante N° 4 las pautas didácticas, así como materiales, recursos y/o fuentes complementarias.
- ❑ El cuarto capítulo brinda estrategias que favorecen el desarrollo de la guía del estudiante N°4 y el trabajo articulado de las áreas curriculares por campos de conocimiento. Finaliza con orientaciones sobre los proyectos que se desarrollan por cada unidad temática.

Las estrategias de enseñanza aprendizaje propuestas en esta guía constituyen una herramienta metodológica que orientará a los docentes en la programación y conducción de las sesiones de aprendizaje, con la finalidad de que faciliten el acceso de los estudiantes a un aprendizaje autónomo, condición esencial para la educación a lo largo de toda la vida.

Las estrategias planteadas en esta guía constituyen una propuesta abierta que debe ser adaptada a las necesidades y las demandas educativas de cada Centro de Educación Básica Alternativa - CEBA. Por ello, constituye un desafío a la creatividad cuyos principales responsables convocados a responder son los docentes del Ciclo Avanzado de EBA.

1. Marco conceptual

1.1. La Educación Básica Alternativa (EBA)

La Ley General de Educación N° 28044 institucionaliza la Educación Básica Alternativa (EBA) como una modalidad de la Educación Básica, que resalta la preparación para el trabajo y el desarrollo de capacidades empresariales en los estudiantes.

Está destinada a ofrecer una educación inclusiva y de calidad a adolescentes en extraedad, así como a personas jóvenes y adultas que no accedieron oportunamente al sistema educativo, tienen estudios incompletos o necesitan compatibilizar el estudio con el trabajo y las actividades familiares.

Esta modalidad se organiza en ciclos y en programas: Alfabetización y Programa de Educación Básica Alternativa para Jóvenes y Adultos (PEBAJA), que se ofrecen en tres formas de atención.

Ciclo	Inicial	Intermedio	Avanzado
Programas	Alfabetización PEBAJA	Alfabetización PEBAJA	PEBAJA
Formas de atención	Presencial	Presencial	Presencial Semipresencial A distancia

1.2. El Ciclo Avanzado

Este ciclo atiende a estudiantes que han culminado el Ciclo Intermedio o demuestran conocimientos suficientes para cursarlo con éxito.

Se organiza en cuatro grados. Cada grado considera 950 horas pedagógicas. Sin embargo, la promoción de un grado no está en relación al tiempo de permanencia del estudiante, sino al logro de su aprendizaje.

En el Ciclo Avanzado se enfatiza¹:

- El desarrollo de conocimientos, capacidades, actitudes y valores que formen a los estudiantes como ciudadanos y también les posibilite continuar estudios de educación superior.
- La adquisición de herramientas para seguir aprendiendo; principalmente: mayor dominio de diversos tipos de lenguaje, hábitos de estudio, desarrollo de habilidades cognitivas, flexibilidad para adaptarse a situaciones nuevas, capacidad para buscar información, procesarla y aplicarla.
- El acercamiento sistemático a los contenidos de diferentes ciencias, con un enfoque interdisciplinario y siempre ligado a situaciones de vida y de trabajo de los estudiantes.
- La calificación ocupacional que los habilite para insertarse en el mercado laboral.
- Áreas curriculares del DCBN - EBA:
 - Comunicación integral
 - Matemática
 - Ciencia, Ambiente y Salud
 - Ciencias Sociales
 - Educación para el Trabajo
 - Educación Religiosa
 - Idioma extranjero (Inglés o lengua originaria)

La metodología propuesta para este ciclo es participativa, considera al estudiante como sujeto activo del proceso de enseñanza-aprendizaje y toma en cuenta sus necesidades, expectativas e intereses.

1.3. *Formas de atención del Ciclo Avanzado*

Este ciclo tiene tres formas de atención: presencial, semipresencial y a distancia. En todas ellas se promueve el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el acceso a servicios que brinda el CEBA como bibliotecas, talleres de capacitación laboral, sala de cómputo, videoteca, etc.

Forma de atención presencial:

Los estudiantes asisten regularmente a sesiones de aprendizaje. Los horarios (mañana, tarde o noche) son establecidos por los estudiantes según sus necesidades.

La relación directa en esta forma de atención, brinda la oportunidad de que docentes y estudiantes intercambien opiniones, analicen diversas situaciones, escuchen diferentes puntos de vista sobre un tema y compartan experiencias; lográndose una mayor integración entre ellos. En las sesiones se combinan exposiciones, trabajos individuales o grupales, investigaciones, experimentos, etc.

¹ Ministerio de Educación del Perú. Diseño Curricular Básica Nacional. Ciclo Avanzado, 2009.

Forma de atención semipresencial:

Es una de las formas de organización y atención del CEBA, que combina la participación presencial (sesiones presenciales y asistencia tutorial), con los procesos autónomos de aprendizaje del estudiante.

Forma de atención a distancia:

Es una forma de atención no presencial, en la que los estudiantes y docentes se interrelacionan y desarrollan procesos de autoaprendizaje a través de medios tecnológicos o de materiales de autoaprendizaje.

1.4. *Características de los estudiantes de EBA*

La población estudiantil de EBA es diversa y está conformada por grupos heterogéneos de jóvenes y adultos: hombres y mujeres de diferentes edades, costumbres, condición laboral, así como de distintos niveles y ritmos de aprendizaje. En ese sentido, existe una necesidad de valorar la diversidad como un elemento enriquecedor de los aprendizajes. Entre los rasgos que caracterizan a la población estudiantil (jóvenes y adultos) destacan las siguientes características²:

- Se encuentran excluidos, de muchas formas, de los medios y mecanismos de creación y comunicación del conocimiento.
- Constituyen un grupo potencialmente grande, demandante del servicio educativo, con bajos niveles de acceso al mismo y políticamente débil.
- Son heterogéneos por cultura, lengua, género, ámbito territorial, historia y trayectoria de vida, experiencias educativas y están desigualmente atendidos.
- Presentan bajos índices de escolaridad y experiencias de fracaso escolar. No han accedido oportunamente al sistema educativo o lo han abandonado y necesitan compatibilizar el estudio con el trabajo. Sin embargo, se puede percibir en esta población una valoración positiva de los estudios y deseos de culminar su educación básica.
- Son, en gran número, desempleados o con empleos precarios. Desarrollan labores en los sectores agropecuarios, artesanales y pesqueros en el ámbito rural y, en las ciudades; participan en actividades laborales de construcción civil, comercio informal y como trabajadoras del hogar.

² Ministerio de Educación del Perú. *La otra educación*. Lima, 2005 (p. 168).

- ❑ Pertenecen, generalmente, a sectores pobres o de extrema pobreza con condiciones de vida sumamente precarias. Sus necesidades básicas no están cubiertas.
- ❑ Son personas con diversos niveles de bilingüismo, que hablan una lengua originaria y el castellano.
- ❑ Participan en las organizaciones y eventos de su comunidad y desarrollan relaciones colaborativas con cierta regularidad (ayni, minka, juntas vecinales, etc.). Sin embargo, tienen una escasa participación en la organización política del país.
- ❑ Poseen un caudal de experiencias que facilitan su aprendizaje. En ese sentido, todo planteamiento educativo debe aprovechar estas experiencias y conocimientos.

1.5. *Características del docente de EBA*

El docente cumple un papel activo, creativo, crítico y reflexivo, tanto de su propia labor como la de los estudiantes.

Considera al estudiante como eje y centro de los procesos educativos. Por ello, programa sesiones de aprendizaje considerando la trayectoria educativa, experiencias, expectativas, necesidades y conocimientos de los estudiantes; no admite la idea de que es el único portador del conocimiento y que los estudiantes son elementos pasivos.

Las características más relevantes del docente son:

- ❑ Facilitador y orientador del proceso de aprendizaje. Genera un clima de apertura y confianza que motiva a los estudiantes a expresar sus saberes y experiencias, sus dudas e interrogantes, sus hallazgos e investigaciones.
- ❑ Se interesa por conocer las características, motivaciones y expectativas de los estudiantes, las cuales toma en cuenta para la programación de las sesiones de aprendizaje.
- ❑ Muestra creatividad en la planificación y ejecución de las sesiones de aprendizaje.
- ❑ Fomenta el trabajo colaborativo de los estudiantes. Asigna roles a cada uno y promueve el interaprendizaje. Adopta el tono y la actitud de quien construye con el grupo; no impone su criterio, sino sugiere y deja actuar.
- ❑ Respeta los ritmos y los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Selecciona y adecua las estrategias necesarias.

- ❑ Conoce el entorno donde desarrolla su práctica. Se identifica como parte de la comunidad valorando, respetando y haciendo uso de los mecanismos de participación. Promueve alianzas estratégicas con personas, organizaciones e instituciones de la comunidad.
- ❑ Posee conocimientos que lo califican para apoyar los procesos de aprendizaje.
- ❑ Es un innovador dispuesto siempre a aprender.

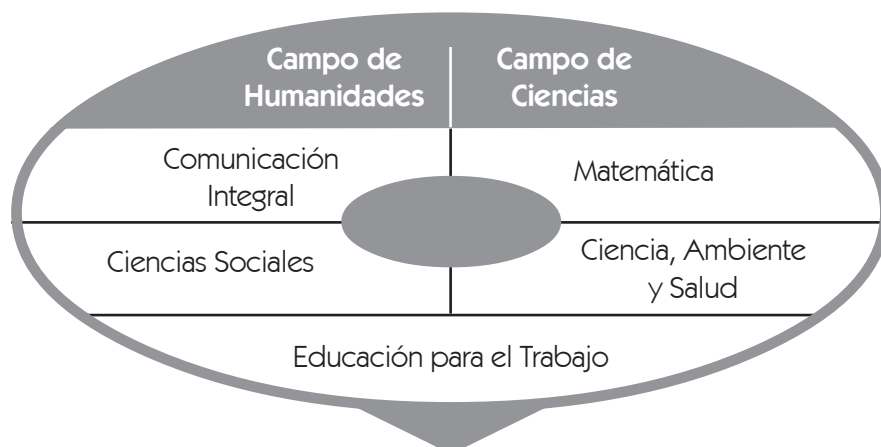
Algunas de sus funciones son:

- a) Leer y analizar los materiales educativos básicos que utilizará. Este conocimiento implica una lectura individual y, después, la generación de grupos de reflexión e intercambio con otros docentes.
- b) Programar sesiones de aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo, con la finalidad de garantizar el logro de los aprendizajes.
- c) Ayudar a construir conocimientos, partiendo de los saberes y las experiencias previas de los estudiantes en un clima de apertura y confianza.
- d) Promover entre los estudiantes y demás profesores la convivencia democrática, lo que implica:
 - Escuchar e interpretar las ideas de los demás.
 - Desarrollar una mente abierta ante opiniones opuestas.
 - Comprender manifestaciones culturales diferentes a las propias.
 - Resolver conflictos mediante el diálogo.
- e) Colaborar en las conclusiones de los debates, sistematizando los aportes e incorporando los propios o los provenientes del saber colectivo.
- f) Promover la capacidad de investigación en los estudiantes. Orientar la búsqueda de información en diversas fuentes. Proporcionar información de difícil acceso o textos que complementen la temática de las actividades que se desarrollan.
- g) Organizar y establecer procesos de evaluación formativos e integrales.
- h) Participar en diversos eventos de capacitación.
- i) Realizar actividades de tutoría, identificando a cada estudiante y estableciendo un seguimiento cercano y amical.

Si bien los materiales educativos elaborados para el Ciclo Avanzado constituyen un referente básico para la concreción de la propuesta y establecen una ruta para el aprendizaje de los estudiantes, el docente o tutor tiene la tarea de asegurar su efectividad, a través de una lectura atenta, el análisis y la adecuación de las actividades en las sesiones de aprendizaje y tutorías.

1.6. Enfoque metodológico

La propuesta educativa para el Ciclo Avanzado se sustenta en la interdisciplinariedad, es decir, la articulación de áreas curriculares³ en dos campos de conocimiento: Humanidades y Ciencias.



Así, el **campo de conocimiento** es una organización curricular que se caracteriza por la articulación temática de áreas, disciplinas o materias y surge con el fin de garantizar un aprendizaje significativo e integral del estudiante.

Esta articulación se fundamenta en dos aspectos:

- Una concepción globalizadora e interdisciplinar del conocimiento que supone una relación estrecha entre aspectos temáticos de las diversas áreas curriculares, facilitando así la comprensión de la realidad.
- La naturaleza de la experiencia de vida de las personas, quienes tienen una percepción global de la realidad. Por consiguiente, la forma apropiada de acceder a ella es conocerla, analizarla y apreciarla integralmente.

El Campo de Humanidades comprende las áreas de Comunicación Integral y Ciencias Sociales.

El campo de Ciencias, comprende las áreas Matemática y Ciencia, Ambiente y Salud.

La acción pedagógica en la propuesta está inspirada, principalmente, en el valor de la acción personal, el trabajo participativo a partir de las experiencias y conocimientos, la búsqueda y procesamiento de información y la información como fuente de reflexión y de apertura al mundo del conocimiento.

❑ Valor de la acción personal

Los estudiantes son capaces de organizar y sostener procesos de aprendizaje. Por lo tanto, el desarrollo de las actividades de la guía se orienta a fortalecer la autonomía y responsabilidad en un proceso de aprendizaje permanente y creciente.

³ El DCBN EBA.

❑ **Trabajo participativo a partir de las experiencias y conocimientos**

Los estudiantes construyen sus aprendizajes comunicándose entre sí y con la orientación del docente dentro de un clima de tolerancia y respeto por las ideas y opiniones diferentes. En ese sentido, las actividades de la guía plantean estrategias para aprovechar la riqueza de conocimientos y experiencias que tienen los estudiantes. Se favorece abordar temas y problemas relacionados con la vida diaria para analizarlos y plantear posibles alternativas de solución que conlleven a un cambio de actitud.

❑ **Búsqueda y procesamiento de información**

Los estudiantes obtienen y seleccionan información utilizando diversas fuentes: libros de texto, periódicos, revistas, páginas web, entrevistas a personas y visitas a instituciones. Procesan los resultados de su búsqueda con una finalidad previamente establecida y comunican sus hallazgos para generar nuevos aprendizajes.

❑ **La información como fuente de reflexión y de apertura al mundo del conocimiento**

La información tratada con un propósito educativo permite al estudiante contar con elementos para realizar una interpretación crítica de su realidad y establecer la vinculación entre el conocimiento y sus experiencias, con la finalidad de enfrentar situaciones de vida y de trabajo.

2. Orientaciones metodológicas

Los cambios en la sociedad obligan a realizar innovaciones en el papel del docente. La tradicional figura del educador de personas jóvenes y adultas que se limitaba a impartir clases de forma expositiva debe dar paso a un mediador que utilice técnicas motivadoras y dinámicas que faciliten la adquisición de conocimientos adecuados a las necesidades de los estudiantes.

El centro del aprendizaje es el estudiante. El docente tiene como función la mediación pedagógica entre el conocimiento, el medio y el estudiante. Se entiende a la mediación pedagógica como el proceso mediante el cual, el docente dirige la actividad/comunicación, es decir, la participación de los estudiantes hacia el logro de aprendizajes previamente establecidos que posibilitarán el desarrollo de competencias necesarias para la vida.

La mediación pedagógica establece un tipo de dirección del aprendizaje que no es ni directa ni frontal, sino indirecta y con la participación activa de los implicados en el proceso⁴.

La propuesta metodológica se basa en:

- Comunicación horizontal y empática.
- Partir de la experiencia de los estudiantes.
- Utilizar técnicas y estrategias para la facilitación y mediación del aprendizaje.
- Evaluar periódicamente los logros de aprendizaje, a fin de tomar las decisiones correspondientes.
- Asumir la investigación como forma de aprendizaje, partiendo del conocimiento de la propia realidad.
- Capacitación en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
- Brindar ayuda individual y colectiva acorde con las dificultades y las necesidades de los estudiantes.
- Propiciar la expresión de lo aprendido por diferentes vías, formas y maneras.
- Respetar los estilos y los ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

⁴ <http://www.utpl.edu.ec/ilfam/images/stories/apoyo/aproximaciondelaguia.pdf>

- Identificar con qué conocimientos y habilidades, así como actitudes y valores cuentan los estudiantes para el proceso de aprendizaje.

La capacidad de aprender de los estudiantes está condicionada por sus intereses, motivaciones y experiencias, y no por la edad como podría pensarse. En consecuencia, hay que ofrecerles:

- ❑ Aprendizajes que sean prácticos para su vida social, familiar y laboral. Descartar, en la medida de lo posible, las abstracciones teóricas desvinculadas de su realidad.
- ❑ Aprendizajes que sean oportunidades para modificar sus hábitos y conductas de vida.
- ❑ Vinculación permanente entre la nueva información y los conocimientos previos que posee.
- ❑ Diversas oportunidades de trabajar en cooperación y colaboración con otros estudiantes.

2.1. Programación curricular

La programación curricular es la actividad que realizan los docentes, en forma individual o en conjunto, para planificar qué, para qué, cómo, cuándo y con qué acciones educativas concretarán la propuesta educativa y el logro de los aprendizajes previstos.

Es un proceso que permite tomar en cuenta las necesidades, las expectativas y los intereses de los estudiantes y el contexto, con la finalidad de acercar la acción educativa a la realidad y generar aprendizajes significativos.

El documento normativo y orientador de toda programación es el currículo. Cabe destacar que el currículo y la programación curricular se encuentran estrechamente interrelacionados, se complementan, aunque cada cual tiene su función particular.

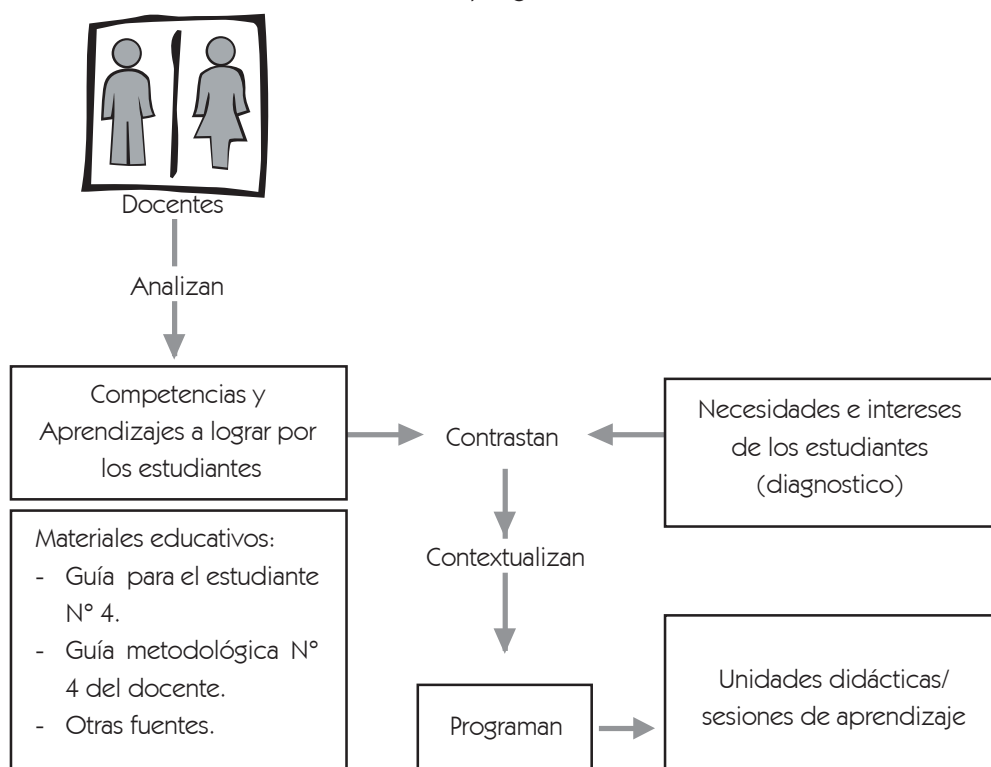
La programación determina la planificación de tareas concretas del trabajo educativo, la selección de los tipos de actividades, los modos de su organización y los medios de solución de los aprendizajes a lograr. El carácter de las estrategias metodológicas y el proceso de evaluación son elementos a tener en cuenta en la programación.

Para la concreción de una sesión de aprendizaje se pasa por diversos niveles de diversificación curricular. Para este proceso se toman en cuenta el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Proyecto Curricular Institucional (PCI) y el diagnóstico de los estudiantes, elementos que orientan el proceso educativo del CEBA y posibilitan una programación a corto plazo.

Por su importancia, se reitera que la programación curricular del aula debe estar fundamentada en el conocimiento de las características y peculiaridades de los estudiantes a los que va dirigida; que los contenidos respondan a los intereses y al nivel de aprendizaje de los estudiantes y del grupo en general, así como a las características socioambientales de la comunidad o región.

Así, la programación brinda al proceso educativo un carácter organizado y planificado y hace más eficaz el trabajo de los docentes.

A continuación, se presenta una ruta de programación que parte de reconocer la *Guía para el estudiante* como referentes en la programación.



Los pasos de esta secuencia comprenden las siguientes acciones:

- Analiza el Diseño Curricular, el cartel de aprendizaje a lograr que aparece en la *Guía metodológica para el docente* organizado por unidades temáticas.
- Contrasta los elementos analizados con las necesidades e intereses de los estudiantes.
- Contextualiza los elementos examinados y selecciona las actividades y las estrategias sugeridas en la *Guía para el docente* o incluir otras.
- Elabora en una matriz metodológica de programación los resultados de la selección y contraste. Determina el tiempo aproximado de duración de las actividades, los recursos que necesitarán y los instrumentos de evaluación. En la presente *Guía metodológica para el docente*, encontrarán una ruta de programación, que puede ser adaptada, ampliada o reducida, incluso eliminada cuando sea pertinente.

2.2. Alcances metodológicos para el Campo de Ciencias

El Campo de Ciencias tiene como propósito, desarrollar los aprendizajes a lograr de las áreas de Matemática y Ciencia, Ambiente y Salud, a fin de favorecer la formación de ciudadanos responsables del cuidado de su salud y del ambiente.

Una de las estrategias que posibilita la articulación de las áreas mencionadas, anteriormente, es la resolución de problemas, que sirve de contexto para el desarrollo de otros procesos (búsqueda de información, análisis, síntesis, etc.).

El **área de Matemática** busca consolidar y proporcionar herramientas básicas para potenciar el razonamiento y la demostración matemática, la resolución de problemas y la comunicación matemática, necesarios para una mejor actuación de los estudiantes en su entorno familiar, laboral y social.

Es importante que las actividades de aplicación de los conocimientos matemáticos se realicen sobre la base de problemas propios de la vida cotidiana y de situaciones significativas para los estudiantes. Además, se debe favorecer la comunicación de procedimientos; es decir, pedir a los estudiantes que describan cómo han abordado un problema, cómo han obtenido resultados, qué operaciones han realizado y cómo interpretan los resultados obtenidos.

El docente promueve que los estudiantes se interesen y encuentren el significado y la funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de este un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos.

Algunos principios metodológicos que pueden guiar apropiadamente el proceso de enseñanza del aprendizaje en esta área son los siguientes:

- ❑ Desarrollar el contexto histórico de cómo y por qué se desarrollaron determinados principios o conceptos matemáticos. Esta estrategia permite que los estudiantes reconozcan esta ciencia como parte de la historia y del desarrollo de la sociedad, no como un cúmulo de fórmulas, operaciones y leyes.
- ❑ La enseñanza a través de la resolución de problemas concretos es actualmente el método más utilizado para desarrollar aprendizajes significativos. La idea es plantear situaciones reales que motiven al estudiante a buscar soluciones que pueden transferir a otras situaciones cotidianas. En ese sentido, el docente debe superar los listados de ejercicios carentes de significado para los estudiantes.
- ❑ Estimular el trabajo colaborativo mediante la formación de grupos. Los estudiantes comparten sus estrategias para afrontar conceptos, problemas o ejercicios. Además, adquieren funciones y responsabilidades al interior del grupo.
- ❑ Aprovechar las distintas herramientas de comunicación (video, televisión, radio, periódico, historietas, Internet, etc.) para generar motivación y gusto por la Matemática.

Es necesario romper con la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, de que la Matemática es aburrida, inútil y muy difícil.

El **área de Ciencia, Ambiente y Salud** pretende que el estudiante logre aprendizajes relacionadas con el conocimiento de sí mismo, reafirmandose como persona joven o adulta, fortaleciendo su autoestima y autonomía, lo que le permitirá actuar de manera asertiva en diferentes ámbitos. Además, asumirá a través del análisis de diversas situaciones, una actitud crítica y comprometida con la conservación y el cuidado de su cuerpo y salud, así como de los recursos naturales de su ambiente.

En este contexto, esta área busca⁵:

- Promover el interés de los estudiantes por establecer y entender las conexiones que la ciencia tiene con los fenómenos de la vida cotidiana, abordando el estudio de aquellos hechos y aplicaciones científicas que sean pertinentes; así como las implicancias sociales y éticas que conlleva el uso de la tecnología.
- Propiciar que los estudiantes adquieran y manejen un bagaje útil de conocimientos significativos respecto del mundo natural, la salud, la producción y el consumo sustentable, así como el cuidado del ambiente.

Esta área integra disciplinas como Física, Química, Biología y Ecología. La Física permite explicar los fenómenos naturales desde una perspectiva actualizada y desmitificada. La Química amplía las capacidades de análisis y reflexión sobre los efectos de las transformaciones de la materia sobre el ambiente y sobre las personas.

2.3. *Evaluación de aprendizajes*

- La evaluación de aprendizajes en EBA, es un proceso permanente, sistemático e integral para obtener información inherente a los procesos de enseñanza y aprendizaje; analizar sus resultados para emitir juicios de valor y tomar decisiones.
- La evaluación de aprendizajes es cualitativa, porque valora el proceso y el nivel de logro alcanzado por los estudiantes, que resulta de la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje, procura una descripción holística y analiza las actividades, medios y logros alcanzados por los estudiantes.
- Por su finalidad, el proceso de evaluación de aprendizajes es: diagnóstica, formativa y sumativa; y por los agentes: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- En el proceso de evaluación de aprendizajes en EBA, el profesor recoge información sobre el progreso del estudiante y toma decisiones para contribuir al logro de aprendizajes.

⁵ Ministerio de Educación del Perú. Diseño Curricular Básico Nacional de Educación Básica Alternativa. Lima, 2009.

Responsabilidades en el proceso de evaluación de aprendizajes

- ❑ **Estudiantes:** participan activamente en el proceso de evaluación de aprendizajes como actores principales para desarrollar procesos autónomos.
- ❑ **Docentes:** cumplen con el proceso de evaluación de aprendizajes de EBA de acuerdo con la normativa vigente, informan periódicamente a los estudiantes sobre sus logros y dificultades de aprendizaje y adoptan medidas pedagógicas pertinentes.
- ❑ **Instancias de gestión descentralizadas:** acompañan y supervisan la aplicación de la norma de evaluación correspondiente y garantizan la entrega oportuna de los instrumentos de evaluación.

3. *Características del material educativo*

En cada grado los estudiantes desarrollarán dos guías en forma simultánea: una para el Campo de Humanidades y otra para el Campo de Ciencias.

3.1. *Guía para el estudiante*

Es un material educativo abierto que sirve de recurso pedagógico para generar aprendizajes significativos. Presenta diversas actividades que toman en cuenta la experiencia de vida y los conocimientos de los estudiantes, planteando situaciones que permiten interrelacionar los aprendizajes de las áreas curriculares y generar procesos de búsqueda que complementen el logro de los aprendizajes previstos.

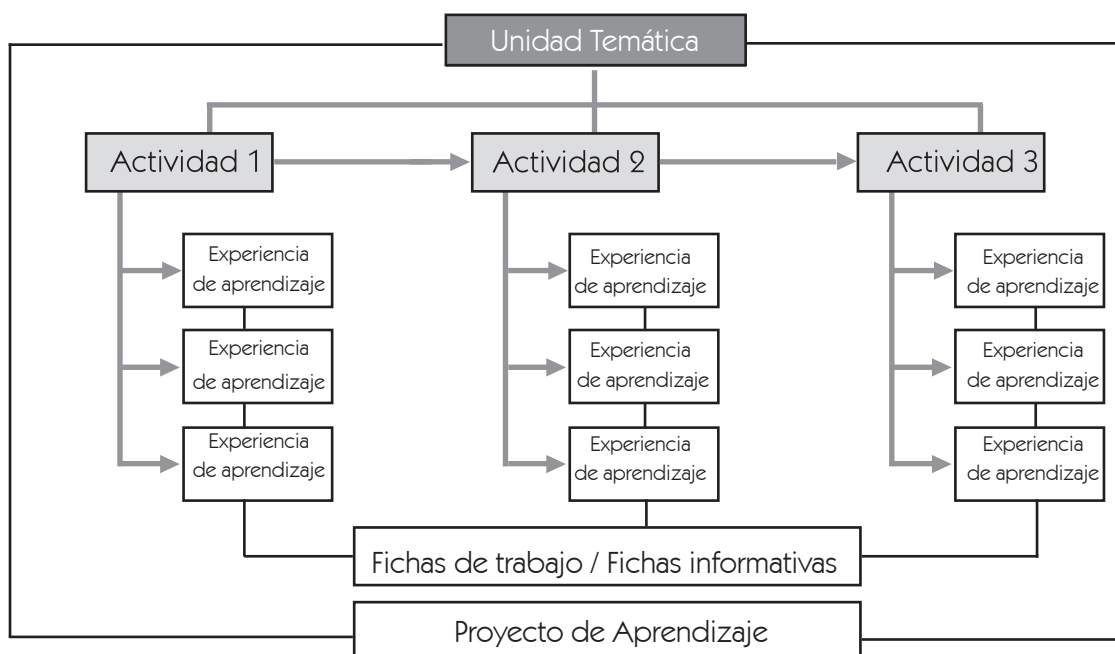
Este material es válido para los estudiantes matriculados en la forma de atención presencial y semipresencial; es decir, puede ser desarrollado en las sesiones de aprendizaje bajo la orientación del docente o fuera del CEBA en los espacios y tiempos que determine el estudiante, con asesoría del docente.

Se organiza en cuatro **unidades temáticas**. Cada unidad presenta tres **actividades** que se desarrollan en tres **experiencias de aprendizaje**.

- **Unidad temática:** Presenta la organización de contenidos de las áreas curriculares o del campo correspondiente que favorece el proceso de aprender a aprender. Cada unidad tiene un propósito y el tiempo de duración flexible, se determina finalmente por las características, nivel y ritmo de aprendizaje de los estudiantes.
- **Actividad:** Tiene por finalidad presentar situaciones que permitan a los estudiantes generar nuevos aprendizajes o reforzar los que tienen. Las actividades se encuentran organizadas **experiencias de aprendizaje**. Cabe señalar que las actividades pueden ser adaptadas, ampliadas o reducidas, según las características y necesidades de los estudiantes.

Al final de cada actividad se presentan:

- **Fichas de trabajo:** Proporcionan situaciones para el ejercicio de las capacidades comunicativas y de razonamiento matemático y científico, pueden ser desarrolladas en forma individual, en parejas o grupos. El docente debe generar espacios para el intercambio de estrategias y respuestas de las fichas.
- **Fichas informativas:** Presentan información complementaria sobre las temáticas abordadas en las actividades. Son herramientas ideales para favorecer las capacidades de análisis, síntesis y comprensión lectora.
- **Proyecto de aprendizaje:** Al final de cada unidad temática se presenta un proyecto de aprendizaje que viene a hacer una secuencia de actividades que tiene por finalidad retroalimentar los aprendizajes de la unidad y fortalecer el desarrollo de capacidades, conocimientos, actitudes y valores.



Las estrategias de cada actividad y el orden en el que se encuentran constituyen una vía, pero no la única, para la adquisición de aprendizajes. En tal sentido, el docente podrá organizarlas de acuerdo con la forma de atención y a las necesidades y características de los estudiantes.

El tiempo estimado para el desarrollo de la guía del estudiante se realiza en función a las actividades educativas, los niveles y ritmos de los estudiantes.

Para el desarrollo de las actividades se presentan los siguientes **íconos**:



Indica las preguntas que los estudiantes responderán con la finalidad de recoger sus saberes previos, reflexionar sobre un tema tratado o ampliar la información presentada. La respuesta a estas interrogantes puede ser oral o escrita.



Presenta las investigaciones que realizarán los estudiantes. Estas pueden desarrollarse en el aula o fuera de esta, pueden ser individuales o grupales. Cuando entregues los trabajos de investigación comenta los logros y plantea recomendaciones para que los estudiantes puedan superar sus dificultades.

3.2. *Pautas didácticas para el uso de materiales y recursos.*

Debido al tratamiento articulado de los contenidos de las áreas curriculares y respondiendo al propósito de generar capacidades para el aprendizaje autónomo, las actividades presentan situaciones que motivan la indagación, la reflexión y el estudio; tales como:

- Páginas web. Para hacer uso de este recurso, el docente anticipa los temas o contenidos que los estudiantes deben investigar y programar.
- Visitas a la sala de cómputo del CEBA o cabinas públicas de Internet.
- Libros de consulta.
- Periódicos, revistas, folletos y trípticos.
- Entrevistas y encuestas a personas representativas de su comunidad.
- Visitas a organismos e instituciones de su comunidad.
- Visitas de campo (museos, parques, reservas naturales, etc.).
- Videos, radio y grabadora.

Este proceso de tratamiento de la información, en un inicio, necesitará del apoyo cercano e individualizado del docente, quien orienta dónde buscar la información (fuentes fiables), cómo seleccionarla (identificar ideas principales, ideas secundarias, temas, etc.), cómo extraerla y organizarla (fichas de resumen, organizadores visuales, síntesis, etc.), para luego comprender el texto y emitir una opinión. Las ayudas que brinde el docente deberán disminuir gradualmente hasta lograr la autonomía del estudiante.

Los resultados de las investigaciones y del desarrollo de las actividades son registrados en la carpeta de trabajo (cuaderno A-4 o fólter del estudiante). Este material constituye una fuente de información para verificar los avances y los aprendizajes adquiridos. Además, el docente debe propiciar espacios de debates, puesta en común, exposiciones y otras estrategias para que los estudiantes compartan y analicen la información y los hallazgos de sus investigaciones, con la finalidad de favorecer el interaprendizaje.

4. Estrategias para el desarrollo de la propuesta

4.1. Guía para el estudiante N° 4 – Cuarto grado del Ciclo Avanzado

Esta guía presenta situaciones que permiten la interrelación de los aprendizajes de las áreas curriculares de Ciencia, Ambiente y Salud y Matemática.

El desarrollo de la guía se organiza en cuatro unidades temáticas.

Unidad temática N° 1: Movimiento y fuerzas

Esta unidad está orientada a lograr la comprensión de los conceptos, teorías y leyes que rigen fenómenos físicos de la mecánica. Los estudiantes identificarán, mediante ejemplos concretos, los elementos y tipos de movimiento. Valorarán que gracias al estudio de las fuerzas se han diseñado diversas construcciones útiles para la sociedad. Además, reconocerán los principios fundamentales de la mecánica basados en las Leyes de Newton y determinarán sus aplicaciones en situaciones cotidianas. Asimismo, los estudiantes reconocerán conceptos básicos de trabajo, potencia y máquinas simples y apreciarán la contribución de este conocimiento en la elaboración de herramientas que hacen más cómoda la vida del ser humano.

En el área de Matemática, se proponen situaciones y problemas para introducir a los estudiantes en el conocimiento de las funciones lineales, funciones trigonométricas y su representación gráfica. Los estudiantes identificarán la relación entre las variables y reconocerán la utilidad de la representación gráfica para describir, utilizarán la calculadora científica, como herramienta para la resolución de ejercicios sobre funciones trigonométricas.

Se sugiere desarrollar un módulo de aprendizaje en el propósito de abordar “Sistema de Ecuaciones con 2 y 3 variables: Matrices”

Link:

<http://www.vitutor.net/1/36.html>

<http://www.vitutor.com/ecuaciones/sistemas/sisActividades.html>

<http://www.vitutor.com/algebra/matrices/ee.html>

Tener presente que un módulo de aprendizaje es una forma de programación en la que se propone una secuencia de contenidos que permitan un desarrollo más analítico y diferenciado de un tema específico que se necesita reforzar, profundizar y/o ampliar: prerequisite para determinados aprendizajes. Los elementos del módulo son: aprendizajes a lograr, estrategias metodológicas, recursos, tiempo e indicadores de logros.

Unidad temática N° 2: La presión y el calor

El propósito de esta unidad es que los estudiantes identifiquen los conceptos, fundamentos y principios referidos a los fenómenos físicos de la estática, dinámica de fluidos y calorimetría. Mediante experiencias de laboratorio se analizarán estos fenómenos para comprender su influencia en situaciones concretas. Los estudiantes reconocerán la presión y sus magnitudes, la diferencia entre calor y temperatura y las diversas escalas que existen para medir la temperatura.

Además, se proponen actividades para que los estudiantes expresen sus dudas, interrogantes y hallazgos. Se busca la interrelación de las áreas de Ciencia, ambiente y salud al advertir que las relaciones proporcionales están presentes en situaciones cotidianas y al resolver diversos ejercicios de conversión de escalas de temperatura y magnitudes.

Se sugiere desarrollar módulos de aprendizaje con el propósito de abordar:

- a. Sucesiones numéricas: elementos

Link:

<http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar/homovidens/ramirez.ma.claudia/proy%20final/snumericas.html>

<http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar/homovidens/ramirez.ma.claudia/proy%20final/definicionesq.html>

<http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar/homovidens/ramirez.ma.claudia/proy%20final/juegos.html>

- b. Series y números aleatorios: métodos.

Link:

<http://www.estadisticaparatodos.es/taller/aleatorios/aleatorios.html>

- c. Probabilidades: sucesos, tipos, diferencia y propiedades

Link:

<http://vitor.com/pro/2/probabilidad.html>

Tener presente que un módulo de aprendizaje es una forma de programación en la que se propone una secuencia de contenidos que permiten un desarrollo más analítico y diferenciado de un tema específico que se necesita reforzar, profundizar y/o ampliar: prerrequisito para determinados aprendizajes. Los elementos del módulo son aprendizajes a lograr, estrategias metodológicas, recursos, tiempo e indicadores de logros.

Unidad temática N° 3: Electricidad, magnetismo y electromagnetismo

El propósito de esta unidad es que los estudiantes analicen los principios de los fenómenos eléctricos y magnéticos mediante la lectura de textos, el intercambio de opiniones y el desarrollo de experimentos sobre estos fenómenos. Asimismo, se busca que reflexionen sobre el consumo de energía eléctrica en sus hogares y determinen planes alternativos para su ahorro.

Mediante la presentación de situaciones y problemas sobre expresiones matemáticas que representan los fenómenos eléctricos y magnéticos, se busca el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes. Además, se introduce el desarrollo de problemas de matemática recreativa. Al final de esta unidad se presenta el sistema de coordenadas espaciales, que busca desarrollar la habilidad para visualizar relaciones geométricas en el espacio tridimensional.

Se sugiere desarrollar un módulo un módulo de aprendizaje con el propósito de abordar:

- a. Ecuaciones exponenciales: propiedades

Link:

<http://www.vitutor.com/al/log/ecuContenidos.html>

- b. Sólidos geométricos: prisma, pirámide, cilindro, cono y esfera.

Link:

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarroyo/matematicas/materiales/4eso/geometria/poliedros/poliedros.htm>

- c. Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos

Link:

<http://matematicas.torrealmirante.net/SEGUNDO%20ESO/soluciones%20libro%20Sm%20Esfera/tema%2014%20areas%20y%20volumenes%20de%20cuerpos%20geometricos.pdf>

Tener presente que un módulo de aprendizaje es una forma de programación en la que se propone una secuencia de contenidos que permiten un desarrollo más analítico y diferenciado de un tema específico que se necesita reforzar, profundizar y ampliar: prerequisite para determinados aprendizajes. Los elementos del módulo son aprendizajes a lograr, estrategias metodológicas, recursos, tiempo e indicadores de logros.

Unidad temática N° 4: Fenómenos ondulatorios

El propósito de esta unidad es que los estudiantes identifiquen los conceptos básicos relacionados a los fenómenos ondulatorios y, analicen las principales características de la transmisión del sonido y la luz, así como sus aplicaciones en el diseño de instrumentos para mejorar las condiciones de vida de las personas. Además, reconocerán cómo se producen los sismos y terremotos. En este contexto se introduce el estudio de las funciones seno, cuadrática, exponencial y logarítmica resaltando su importancia como herramientas matemáticas para modelar éstos y otros fenómenos físicos.

Esta unidad busca desarrollar en los estudiantes las capacidades de observación, indagación, experimentación y juicio crítico frente a la presencia de fenómenos ondulatorios. Además, evidencia la aplicación de los conocimientos matemáticos en el estudio de otras ciencias. En este sentido al final de la unidad se presenta el Teorema de Tales y su aplicación en la resolución de problemas sobre fenómenos físicos.

Se sugiere desarrollar un módulo de aprendizaje con el propósito de abordar: "Funciones exponenciales: propiedades, función exponencial de base e , dominio y rango".

Link:

<http://facultad.bayamon.inter.edu/ntoro/expow.htm>

Tener presente que un módulo de aprendizaje es una forma de programación en la que se propone una secuencia de contenidos que permiten un desarrollo más analítico y diferenciado de un tema específico que se necesita reforzar, profundizar y/o ampliar: prerequisite para determinados aprendizajes. Los elementos del módulo son aprendizajes a lograr, estrategias metodológicas, recursos, tiempo e indicadores de logros.

Asesoramiento de Proyectos

El desarrollo de proyectos de aprendizaje requiere que el docente de Matemática y/o de Ciencia, Ambiente y Salud, asesore a los estudiantes a: adquirir conocimientos y habilidades básicas, aprender a resolver problemas complicados y llevar a cabo tareas difíciles utilizando los conocimientos y habilidades adquiridos en el proceso de aprendizaje.

En los espacios de tutoría el docente debe asesorar a los grupos de interaprendizaje en función a las características de cada actividad y tarea del proyecto. Los proyectos de aprendizaje nos permitirán desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes, como la resolución de diversas situaciones de su realidad desde una perspectiva democrática, participativa y protagónica.

Se sugiere organizar a los estudiantes en pequeños grupos con el propósito de que intercambien información, activen los conocimientos previos, promuevan investigación y se retroalimenten mutuamente.

Fortalecer el trabajo colaborativo entre los estudiantes, permitirá compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones.

Las actividades y tareas planteadas en los proyectos de aprendizaje son referenciales, el profesor en función a la problemática puede ampliar, reforzar y mejorar, con el propósito de encuadrar la unidad temática desarrollada para el logro de los aprendizajes.

4.2. Desarrollo de unidades temáticas

UNIDAD TEMÁTICA 1: MOVIMIENTO Y FUERZAS

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan tres actividades:

- 1) Los movimientos
- 2) Las fuerzas
- 3) Rozamiento, gravedad y trabajo

Aprendizaje a lograr:

- ◆ Resuelve problemas vinculados con la realidad que involucran funciones trigonométricas.
- ◆ Opera con una calculadora, cuando es pertinente, para efectuar cálculos y explorar relaciones numéricas.
- ◆ Explica la relación entre el campo gravitacional y la ley de la gravitación universal.
- ◆ Utiliza unidades de medida del Sistema Internacional en la actividad cotidiana y en el campo laboral.
- ◆ Investiga y explica algunos adelantos científicos y tecnológicos que han contribuido al conocimiento de la naturaleza y del universo.

Actividad 1: Los movimientos y funciones

Los estudiantes identificarán nociones científicas para describir los movimientos que ocurren en su entorno. Comprenderán experimentalmente los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración. Además, para que aprecien y valoren el uso de la Matemática en la física. Se presenta el tema de las funciones lineales que sirven para modelar los movimientos rectilíneos uniformes. Asimismo, los estudiantes analizarán y representarán gráficamente diversos tipos de movimiento.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: El movimiento y la velocidad

- ❑ Forma grupos de estudiantes. Pide que cada grupo prepare una lista con objetos que se mueven. Solicita que un representante de cada grupo exponga y argumente los elementos de su lista. Plantea preguntas de reflexión: ¿Qué es el movimiento? ¿Cuándo decimos que algo se mueve? ¿Qué tipos de movimientos conocen? , etc. Explica que el movimiento es uno de los fenómenos más comunes de la naturaleza y desde la antigüedad, el ser humano se ha preocupado por estudiarlo. Una rama de la Física que estudia los movimientos es la cinemática.
- ❑ Los estudiantes deben comprender la estructura de la Física, que constituye materia de estudio de esta guía. Por eso, indícales que lean y comenten la *Ficha informativa: ¿Qué estudia la Física?* (Página 33). Elabora, con participación de los estudiantes, un esquema con las principales ideas del texto. Aclara las dudas e interrogantes que surjan.
- ❑ Coloca un carro de juguete sobre una mesa y pregunta: ¿Este cuerpo está en movimiento o está inmóvil? ¿Por qué? Empuja el carro y plantea nuevamente las preguntas. Solicita ejemplos de objetos que por momentos estén inmóviles y, en otros, en movimiento. Oriéntalos para que mencionen objetos de su entorno.
- ❑ Haz notar que muchas veces creemos que podemos decir con facilidad cuando un cuerpo está inmóvil o en movimiento; sin embargo, diversas situaciones nos indican que el tema es más complejo. Para ello, analiza con los estudiantes la situación presentada en la página 15. Aclara las dudas que surjan y solicita que planteen otros ejemplos.
- ❑ Motívalos para que lean el texto presentado en la página 16. Plantea preguntas de comprensión. Pide que un estudiante camine en el salón en línea recta y, otro, formando una curva; también, que uno lo haga a paso rápido y otro, a paso lento. Identifica en ambos casos los elementos del movimiento.
- ❑ Organiza una carrera para medir la velocidad de los estudiantes. En base a esta experiencia, pide que definan la noción de velocidad. Después, explica el concepto de velocidad, sus fórmulas y resuelve los problemas que se presentan en las páginas 17 y 18. Complementa la definición de velocidad como una magnitud vectorial, es decir, implica una dirección.

- ❑ Los estudiantes deben tener una noción de la velocidad con que se mueven algunos móviles para realizar estimaciones aproximadas. En la tabla presentada en la página 18 se plantean algunos ejemplos y, además, se pide una investigación sobre otras velocidades. Promueve la reflexión sobre la importancia de respetar los límites de velocidad establecidos en las reglas de tránsito. Recoge testimonios sobre esta situación.
- ❑ Es importante que los estudiantes recuerden el Sistema Internacional de unidades porque lo usarán continuamente en la guía 4. Si este tema es ya de conocimiento de los estudiantes, puedes reforzarlo con una investigación; de lo contrario, asigna una o dos sesiones a este tema. Asegúrate de su comprensión planteando diversos ejercicios de conversión.

Reto:

- ❑ Organiza a los estudiantes para que elaboren afiches sobre el movimiento de objetos, personas o animales. Haz que determinen el elemento a representar, analicen sus movimientos y los grafiquen. Además, que señalen los elementos del movimiento. Sugiere que intercambien sus trabajos e identifiquen los tipos y elementos del movimiento. Exhibe los afiches hasta que lo consideres necesario.

Ideas fuerza:

- Un cuerpo se mueve cuando cambia de posición respecto a otros cuerpos que se toman como puntos de referencia.
- La velocidad es una magnitud que nos indica la rapidez del movimiento. Se define como el espacio recorrido en una unidad de tiempo. Sus unidades son km/h, m/s ...

Experiencia de aprendizaje: Movimientos rectilíneos

- ❑ El texto que se presenta en la página 21 busca despertar el interés de los estudiantes sobre la complejidad de acciones que realiza nuestro cerebro durante el movimiento corporal. Haz que dramaticen esta situación y determinen otras similares. Explica que las personas al realizar actividades relacionadas con los movimientos (chóferes, pilotos, ciclistas, etc.) necesitan hacer cálculos y análisis de distancias, desplazamientos, trayectorias, velocidad, tipo de movimiento, etc.
- ❑ Comenta que tanto el M.R.U. como el M.R.U.V. son modelos que sirven para analizar movimientos reales. Por ejemplo, los científicos pueden calcular con precisión la curva que describirá una bala o un misil al separarla en dos partes: un M.R.U. (horizontal y con velocidad constante) y un M.R.U.V. (vertical y con velocidad variable). La Física también estudia los movimientos circulares, como la de una rueda de la fortuna o las ruedas de una máquina.

- ❑ Indica que es poco frecuente que el M.R.V. y el M.R.U. se presente aislados salvo excepciones como:
 - M.R.U.: una nave que viaja por el espacio.
 - M.R.U.V.: la caída libre, es decir, un cuerpo que cae desde cierta altura.

- ❑ Solicita a un estudiante que imite el M.R.U. caminando en línea recta y a velocidad constante. Otro estudiante camina con M.R.U.V., es decir, variando su velocidad (acelerando o desacelerando) en ciertos tramos. Después, haz que caminen como en los casos anteriores, pero llevando una botella de agua con un agujero en el fondo. Orienta el análisis sobre las gotas en el piso. Pregunta: ¿Cuál es la trayectoria en ambos casos? ¿Cómo es la velocidad? ¿Por qué? Enfatiza las principales características del M.R.U. y del M.R.U.V.

- ❑ Solicita a los estudiantes que expliquen cada movimiento. Pueden ayudarse de los textos presentados en las páginas 24 y 25. Desarrolla con participación de los estudiantes los problemas matemáticos. Pregunta: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Se han encontrado con un problema semejante? ¿Conocen un problema relacionado con éste? ¿Podrían enunciar el problema de otra forma? Da un tiempo para que resuelvan los problemas y presenten sus respuestas. Explica el procedimiento de resolución. Motiva la reflexión en torno a las siguientes interrogantes: ¿Han empleado todos los datos? ¿Qué estrategias utilizaron para encontrar el resultado? ¿Cómo podrían verificar el resultado?

- ❑ Observa el desempeño de los estudiantes y plantea otros ejercicios que consideres conveniente. Para que los estudiantes refuercen el planteamiento y análisis de problemas, sugiere que elaboren sus propios ejercicios. Pide que los revisen y luego, los intercambien. Aclara las dudas que surjan.

- ❑ Asegúrate que los estudiantes distingan velocidad de aceleración por sus unidades de medida. Pregunta: ¿Cuál de las siguientes medidas representa una velocidad? ¿Cuáles representan una aceleración? 10 m; 6 m/s; 3 m/s², 25 s; 8 km/ s².

- ❑ Para explicar la caída libre, sube con los estudiantes al techo de un edificio (mejor si es de varios pisos). Arroja desde allí pequeños objetos: lápices, un trozo de ladrillo, etc. Guía la reflexión sobre la velocidad. Deja caer una piedra pequeña, desde 0,5 m de altura, sobre un trozo de plastilina, Luego, deja caer la misma piedra desde 2 m de altura. Pídeles que expliquen la diferencia entre ambas situaciones.

- ❑ Forma grupos para que realicen la experiencia planteada en la página 26. Indícales que elaboren un informe con sus hipótesis y resultados. Alguna de las conclusiones pueden ser:
 - La moneda cae antes que la hoja de papel; pero, si se arruga la hoja y se hace una bolita con ella, cae casi al mismo tiempo que la moneda.
 - La gravedad atrae a todos los cuerpos por igual; es decir, a la misma velocidad, a menos de que, por su forma, el aire reduzca su velocidad.

- ❑ Sugiere a los grupos intercambiar gráficas con la tabla de valores respectiva, de tal manera que todos puedan observar y analizar los distintos trabajos. Aclara las dudas que surjan.
- ❑ Tomando como referencia los trabajos elaborados, explica que la relación de dependencia entre dos variables se llama “función” - está “en función de” o depende de-. Anota la terminología utilizada para representar una función: $f(x) = x: y=f(x)$. Haz que reconozcan en sus gráficas las variables dependiente e independiente: además, aprovecha la tabla de valores para indicar las nociones de dominio y rango de una función.
- ❑ Señala que se puede realizar una gráfica a partir de una tabla de valores, y también construir una tabla a partir de la representación gráfica de una función. Para comprobarlo, pide a cada grupo elaborar y presentar una tabla con los puntos que cada estudiante eligió en la gráfica que elaboran.
- ❑ Explica que existen diferentes funciones: lineales, cuadráticas, trigonométricas, logaritmicas, exponenciales, y que cada una es utilizada de acuerdo a la situación o fenómeno que se necesita modelar para su análisis. Señala que estas funciones serán estudiadas más adelante.
- ❑ Si observamos las gráficas elaboradas, veremos que tres de ellas son una línea recta. Pregunta: ¿Qué función representarán estas líneas rectas? Se espera que los estudiantes relacionen la línea recta con funciones lineales. Explica que la gráfica de una recta está representada mediante una ecuación lineal o de primer grado de la forma $y = mx + b$
- ❑ Para comprender la aplicación de esta función, invita a los estudiantes a revisar la información presentada en las páginas 27, 28, 29 y 30. Pídeles que resuelvan las actividades planteadas. Presenta en un papelógrafo la gráfica planteada en la página 27 y revisa, con los estudiantes, sus respuestas. Aclara las dudas que se presenten.
- ❑ Revisa las gráficas de las ecuaciones planteadas en la página 30. Pide identificar en la ecuación y comprobar en la gráfica la pendiente (**m**) y el punto de corte de la recta con el eje **y** (**b**)

Reto:

- ❑ Solicítales plantear una situación cotidiana que se modele utilizando una función lineal, por ejemplo: el pasaje y la cantidad de personas que viajan en un autobús, el precio por hora y la cantidad de tiempo de estacionamiento en una cochera, etc. Solicita que presenten sus gráficas y la tabla de valores de la situación escogida. Analiza la utilidad de este conocimiento en la comprensión de diversos sucesos.

Ideas fuerza:

- La gráfica de una función es el conjunto de puntos representados en un sistema de coordenadas.
- Las funciones lineales son polinomios de primer grado con dos variables.
- La gráfica de un movimiento rectilíneo es una función línea.

- ❑ Promueve la reflexión sobre el aporte de las personas en el desarrollo de las ciencias. Incentiva la lectura del texto presentado en la página 26. Haz notar que, en épocas pasadas las personas de ciencia se interesaban por varias disciplinas, no como en la actualidad que hay especialistas en cada tema. Galileo sobresale como astrónomo; pero al estudiar el movimiento de los planetas, descubrió leyes que explican el movimiento de los objetos en la Tierra.

Reto:

- ❑ Organiza una visita de campo para que los estudiantes identifiquen y elaboren un listado con el movimiento de diversos objetos, personas, animales. Pide que reconozcan los elementos y tipos de movimiento, la velocidad y aceleración. Haz que planteen problemas matemáticos sobre ellos. Genera un espacio para que expresen sus hallazgos y presenten sus trabajos.

Ideas fuerza:

- La aceleración es la rapidez con que cambia la velocidad. Se define como “la variación de la velocidad en una unidad de tiempo”. Su unidad es m/s^2
- Para estudiar algunos movimientos se aplican las fórmulas del M.R.U. y M.R.U.V.

Experiencia de aprendizaje: Representación gráfica del movimiento rectilíneo

- ❑ Repasa con los estudiantes la ubicación de puntos en un eje de coordenadas y el concepto de función. Para ello, forma grupos y entrégales un papelógrafo, plumones y una tabla de valores para graficar, las siguientes situaciones:
 - El espacio recorrido por un móvil frente al tiempo utilizado para un movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.).
 - El espacio recorrido por un móvil frente al tiempo utilizado para un movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).
 - El precio de un producto frente a la cantidad comprada.
 - El área de un cuadrado frente a la variación de medida de su lado.
 - El valor de la función seno frente a las diferentes medidas de ángulos.
- ❑ Indica que elaboren la gráfica correspondiente a la tabla de valores entregada. Previamente, deberán revisar con la fórmula o ecuación correspondiente los valores de la tabla que se les ha entregado. De acuerdo a la gráfica obtenida, cada miembro del grupo elegirá un punto e identificará los valores que le corresponden. Orienta en el desarrollo de esta estrategia y plantea preguntas de reflexión: ¿Qué graficaron? Cuando cambia el espacio recorrido por un móvil, ¿también varía el tiempo? ¿Pago más por un producto si compro 1/2 kg o si compro 1 kg? ¿De qué depende el precio de un determinado producto? ¿De qué depende el valor del eje y en el caso de la función seno?

Actividad 2: Las fuerzas

- ❑ Los estudiantes identificarán conceptos relacionados con las fuerzas y las tres leyes de Newton, que explican el efecto de las fuerzas en el movimiento. Tales conocimientos servirán para que interpreten situaciones de la vida cotidiana como mover o levantar objetos y para prevenir accidentes.
- ❑ Conociendo que sobre un cuerpo, normalmente, actúan dos o más fuerzas, que pueden ser reemplazadas por una fuerza resultante, se accede al tema de las funciones trigonométricas. El propósito es que los estudiantes valoren la aplicación de esta información para resolver problemas sobre cálculo de alturas y ejercicios para hallar el valor de una fuerza resultante.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Las fuerzas y el movimiento

- ❑ Las fuerzas son parte de nuestra vida cotidiana y los estudiantes hablan de ellas con frecuencia, aunque no siempre coinciden con la definición que se usa en Física. Por eso, inicia el tema solicitando que marquen los recuadros presentados en la página 35. Pide que argumenten sus respuestas. Explica que las acciones pensar, estudiar, recuperar el ánimo, tener valor... no implican ejercer fuerzas. En general, las fuerzas hacen que los cuerpos cambien su estado de movimiento, estén en equilibrio o se deformen. Para entender este concepto, indícales que observen las ilustraciones de la página 35, incentiva el análisis de las imágenes.
- ❑ Reparte globos inflados para que los estudiantes jueguen con ellos. Pide que ejerzan fuerzas para iniciar su movimiento, detenerlos o hacerlos cambiar de dirección; asimismo, para mantenerlos quietos (equilibrio) o para deformarlos.
- ❑ Lleva al aula alguna balanza de resorte, llamada también dinamómetro, y haz que los estudiantes midan fuerzas pesando varios objetos. Como el peso es una fuerza, se puede medir el peso de los objetos con este instrumento. Explica las unidades de medida.
- ❑ Organízalos para que elaboren un dinamómetro simple, como se indica en la página 39. También pueden hacerlo usando un resorte en lugar de la liga.
- ❑ Realiza desplazamientos con diversos móviles (carritos de juguete, pelotas, ...). Muévelos en diferentes direcciones y sentidos, con mayor y menor fuerza. Orienta a los estudiantes para que identifiquen la intensidad, la dirección y el sentido de la fuerza.
- ❑ Para comprender la composición de fuerzas, haz que los estudiantes muevan objetos (una caja, una mesa, una silla) con una sogá, como se indican en los gráficos de la página 38.
 - Un estudiante tira de la sogá y luego, se acerca otro para ayudarlo a jalar en una misma dirección.
 - Un estudiante tira de un extremo la sogá y otro lo hace en diferente dirección.

- ❑ Lleva un imán al aula y atrae clips, alfileres y otros objetos de hierro. Pregunta: ¿Necesita el imán tocar los objetos para moverlos (atraerlos)? Con esta observación establece las diferencias entre fuerzas a distancia y fuerzas de contacto. Aclara las dudas que surjan y pide que resuelvan los ejercicios planteados en la página 39. Solicita voluntarios para que presenten sus respuestas.
- ❑ Recoge testimonios de los estudiantes sobre profesiones u ocupaciones que guardan relación con las fuerzas. Explica que el estudio de las fuerzas ha permitido al ser humano, desde tiempos muy antiguos, diseñar casas, edificios, puentes, vehículos, máquinas, etc. Actualmente, se busca conocer y utilizar estructuras resistentes que permitan soportar los desastres naturales (terremotos, huracanes, tornados, etc.) y otros accidentes. Esto lo pueden comprobar realizando las experiencias presentadas en la página 40. Después de responder las preguntas, incentiva el intercambio de opiniones sobre las estructuras de su entorno que tengan estos elementos. Por ejemplo, barras que forman triángulos en puentes metálicos, en castillos pirotécnicos, etc.

Reto:

- ❑ Forma grupos para que desarrollen la experiencia presentada en la página 40. Entrega diversos objetos para que los estudiantes midan diversas fuerzas y pesos utilizando sus dinamómetros. Oriéntalos para realizar las mediciones, hallar la representación, la composición y los tipos de fuerzas.

Ideas fuerza:

- Fuerza es todo aquello que modifica el movimiento de los cuerpos, los mantiene en equilibrio o los deforma.
- Las flechas se representan mediante vectores y se miden con dinamómetros. La unidad de medida en el SI es el Newton (N).

Experiencia de aprendizaje: Leyes de Newton

- ❑ Haz notar cómo actúan las fuerzas en situaciones cotidianas y significativas para los estudiantes. En el texto, la situación elegida es manejar una bicicleta. Indícales que lean la introducción y ayúdalos a identificar cómo actúan las fuerzas. Guíalos con las siguientes premisas:
 - Las fuerzas inician el movimiento de un cuerpo (ley de inercia). Una vez en movimiento, la bicicleta se sigue moviendo aun cuando se deja de pedalear (ley de la inercia).
 - Si la bicicleta pierde velocidad es porque actúa otra fuerza: la fricción.
 - Las fuerzas actúan para modificar la velocidad (pedaleamos más o menos).
- ❑ Solicita a los estudiantes que lean el texto presentado en la página 41. Plantea preguntas de comprensión y pide ejemplos de situaciones cotidianas, donde se evidencie la ley de la inercia.

- ❑ Orienta a los estudiantes para que realicen experiencias concretas sobre la primera ley de Newton, diles que pueden utilizar como referencia las que se exponen en las páginas 41 y 42. Invítalos a describir las situaciones experimentadas. Como estrategia complementaria presenta la biografía de Isaac Newton y su contribución al desarrollo de la ciencia. Reflexiona sobre su curiosidad científica y su afán de investigación.
- ❑ Es importante que los estudiantes reconozcan los efectos de las fuerzas para evitar situaciones peligrosas y fomentar actitudes de protección. Por eso, se hace referencia al uso del cinturón de seguridad. Solicita que presenten otros ejemplos de situaciones peligrosas relacionadas con los efectos de las fuerzas (camiones con y sin barandas de protección...).
- ❑ Después o antes de la lectura de la segunda ley de Newton presenta diversos ejemplos, como mover una carretilla vacía o una llena, mover un armario grande o uno pequeño. Esta ley te permitirá, además, analizar situaciones para evitar accidentes. Plantea el siguiente ejemplo: *“Imaginen que un auto y un camión van por una autopista recta, ambos a 70 km/h. Una persona cruza la pista a 50 m delante de ellos y ambos vehículos frenan, ¿a cuál de los dos vehículos le será más difícil detenerse? ¿Por qué? Concluye: la fuerza para parar un vehículo no sólo depende de la velocidad o aceleración que tiene sino también de la masa.*
- ❑ Haz que analicen los ejemplos sobre el principio de acción y reacción presentados en la página 44. Puedes presentar otros ejemplos como los siguientes:
 - Al patear una pelota, el pie ejerce una fuerza sobre ésta; pero, al mismo tiempo, puede sentirse una fuerza en dirección contraria ejercida por la pelota sobre el pie.
 - Si una persona empuja una pared ejerce una fuerza sobre la pared y la pared otra fuerza sobre la persona.
 - Cuando una persona camina, empuja hacia atrás el suelo. La reacción del suelo es empujarla hacia adelante, por lo que se origina un movimiento de la persona hacia adelante.
 - Un objeto que cuelga de una cuerda ejerce una fuerza sobre la cuerda hacia abajo, pero la cuerda ejerce una fuerza sobre este objeto hacia arriba, dando como resultado que el objeto siga colgando y no caiga.
- ❑ Explica que utilizando la ley de acción y reacción se pueden mover diferentes cuerpos. En la página 46 se explican algunos de ellos. Pide a los estudiantes que elaboren dibujos sobre la forma de impulsarse de un cohete, un calamar, un bote a remo, etc. Invítales a presentar sus dibujos y aclara las dudas que surjan.

Reto:

- ❑ Organízalos en grupos para que realicen la experiencia propuesta en la página 46. Genera un espacio para que compartan sus conclusiones. Pídeles que busquen información sobre otras experiencias para demostrar las leyes de Newton y haz que las realicen. Incentiva la reflexión sobre cómo estas leyes se aplican en situaciones cotidianas.

Ideas fuerza:

- Las tres leyes de Newton explican la causa de los movimientos.
- La primera ley o ley de la inercia señala que los cuerpos no se moverán hasta que una fuerza actúe sobre ellos; asimismo, si están en movimiento, mantienen una velocidad constante y en línea recta.
- La segunda ley expresa la relación entre la fuerza, la masa y la aceleración: $F = m \cdot a$.
- La tercera ley, o ley de acción y reacción plantea que la fuerza que un cuerpo ejerce sobre otro es respondida con otra igual y de sentido contrario.

Experiencia de aprendizaje :Funciones trigonométricas

- Prepara en un papelote un esquema o mapa conceptual sobre los tipos de funciones lineales, cuadráticas, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas. Presenta el esquema y pide a los estudiantes que revisen la Ficha de trabajo: Uso de la calculadora científica (páginas 31 y 32).
- Refiérete al papelote y pregunta: ¿Qué funciones se estudiaron en la actividad anterior? ¿En qué situaciones vimos su aplicación? ¿De qué funciones trata la Ficha de trabajo? ¿Cuáles son las funciones trigonométricas que menciona? ¿Qué aplicación de las funciones trigonométricas se observa en la Ficha de trabajo? Aclara que las funciones trigonométricas son seis: seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente, pero las más comunes son las tres primeras.
- Dibuja un triángulo rectángulo y brinda la siguiente información complementaria: La trigonometría es una rama de las matemáticas que se ocupa del estudio de las funciones trigonométricas. Las funciones trigonométricas nos permiten relacionar los ángulos y lados de los triángulos rectángulos. Pregunta: ¿Cuál es la característica de un triángulo rectángulo? ¿Cuáles son los elementos del triángulo rectángulo? ¿Cómo se relacionan sus elementos? ¿Cuál es el teorema que expresa la relación entre los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo?
- Forma grupos e invítalos a revisar y analizar la información presentada en las páginas 49 y 50. Dale un tiempo para resolver los problemas planteados y, luego, pide voluntarios para presentar y explicar sus respuestas y estrategias.
- Señala que las funciones trigonométricas se utilizan fundamentalmente para resolver triángulos, pero también, ayudan a resolver diferentes situaciones de otras ciencias.

Por ejemplo en la Física son útiles para hallar la fuerza resultante (suma de fuerzas aplicadas sobre un objeto). Oriéntalos en el análisis de la información presentada en las páginas 46, 47 y 48.

- Indícales que revisen la información de la página 46. Representa, con participación de los estudiantes, las fuerzas que actúan en cada caso. Promueve el análisis con las siguientes preguntas: ¿Cuántas fuerzas se están aplicando sobre el automóvil? ¿Qué método para sumar las fuerzas gráficamente emplearían? ¿Por qué las fuerzas se representan

mediante semirectas? Recoge sus respuestas. Explica que las fuerzas se representan mediante flechas porque son una magnitud vectorial. Una fuerza de determinado valor puede estar aplicada sobre un cuerpo en diferentes sentidos y direcciones. Señala que una magnitud vectorial se representa por un vector, porque además de un valor, tiene una dirección y un sentido. Todo vector se puede descomponer. Dibuja un vector y represéntalo en el plano cartesiano. Explica cómo se descompone en sus elementos vectoriales.

- ❑ Solicita a los estudiantes leer el texto “Proyecciones de una fuerza” (página 51). Explica cómo hallar la suma de fuerzas analíticamente. Resuelve con participación de los estudiantes los problemas planteados y presenta otros si lo consideras necesario.

Reto:

- ❑ Invita a los estudiantes a resolver la *Ficha de trabajo: Resolución de Problemas con triángulos rectángulos* (página 54). Después, forma parejas para que compartan sus respuestas y estrategias. Solicita voluntarios para que expliquen cómo resolvieron los problemas planteados. Forma grupos para que elaboren sus propios problemas y haz que los intercambien.

Ideas fuerza:

- Cuando sobre un objeto actúan varias fuerzas, éstas se suman vectorialmente para dar lugar a una fuerza total o resultante.
- Un objeto experimenta una fuerza cuando otro objeto lo empuja o tira de él.
- Una función trigonométrica se define por la aplicación de una razón trigonométrica a los distintos valores de la variable independiente expresada en radianes.

Actividad 3: Rozamiento, gravedad y trabajo

Es esta actividad se analizarán dos fuerzas (rozamiento y gravedad) y su influencia en diversas situaciones. Asimismo, se abordará el significado de trabajo y potencia para la Física. Conceptos necesarios para explicar hechos cotidianos y aplicaciones tecnológicas.

En relación al área de Matemática, los estudiantes resolverán problemas relacionados con la magnitud del trabajo, utilizando correctamente las cuatro operaciones básicas. Analizarán el proceso de resolución de los problemas e identificarán las fórmulas empleadas. Esto les permitirá afianzar y valorar sus conocimientos de cálculo aritmético y algebraico.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Rozamiento y gravedad

- ❑ Recoge las respuestas a las preguntas planteadas en la página 56. Solicita un voluntario para la lectura del texto “Fuerzas de rozamiento”. Solicita testimonios sobre situaciones similares.
- ❑ Solicita a los estudiantes canicas, carritos de juguete o cualquier móvil. Haz que los hagan rodar sobre superficies lisas y sobre superficies rugosas (piso encerado, arena, alfombra, espejo, lija, etc.). Diles que apliquen la misma fuerza para mover el objeto elegido en las diferentes superficies. Guíalos para que determinen en qué superficie el rozamiento es mayor y por qué creen que se da esta situación.
- ❑ Explica que el rozamiento o fricción es contrario al movimiento, pero a veces es algo bueno, pues la fricción nos da agarre. Haz que los estudiantes identifiquen cómo se expresa esta idea en los textos de las páginas 56 y 57. Después, pide que en grupos elaboren un listado con ejemplos de ambas situaciones.
 - Columna 1. Evitan el rozamiento. Ejemplos: patinar sobre superficies lisas como hielo, construir vehículos con formas aerodinámicas, tener carreteras asfaltadas, usar aceites lubricantes y rodajes, el líquido sinovial de las articulaciones...
 - Columna 2. Aprovechan el rozamiento. Ejemplos: Tener llantas con cocadas y zapatillas con surcos, usar frenos... Solicita que cada grupo presente su listado. Promueve el análisis de las situaciones identificadas.
- ❑ Solicita a los estudiantes que observen sus manos. Pregunta: ¿Para qué son útiles las huellas digitales? Explica que las huellas funcionan como las suelas de las zapatillas o una llanta. Tienen surcos para aumentar el rozamiento, por lo tanto podemos agarrar mejor las cosas.

- ❑ Indica que la fricción produce calor. Haz que los estudiantes se froten las manos con fuerza para comprobarlo. Si la fricción es suficiente, el calor puede producir fuego. En el texto se menciona la tragedia del Challenger. Aprovecha la oportunidad para explicar la enorme fricción que se produce cuando un objeto atraviesa el aire a gran velocidad. Por eso los meteoritos se incendian en el aire y los vehículos espaciales deben estar contruidos para evitarla. Pregunta: ¿Se puede producir fuego al frotar dos ramas secas? ¿Por qué se calientan las llantas de un auto o bicicleta después de estar en movimiento? ¿Por qué saltan chispas cuando se taladra un metal?
- ❑ Indica a los estudiantes describir el gráfico presentado en la página 58. Haz que los estudiantes deduzcan la fórmula para hallar la fuerza de gravedad sin tener que aprendérsela de memoria. Plantea algunos ejercicios para que la apliquen.
- ❑ Usualmente se confunden las magnitudes de masa y peso. El motivo de esta confusión radica en el uso extendido de la unidad de fuerza llamada kilogramo (fuerza con la que la Tierra atrae a un kilogramo de masa situado en su superficie). Un kg de masa pesa 1 kf en la Tierra. El kf comúnmente se expresa también como kg. Pide a los estudiantes expresar su peso de manera científica y común.
 - De manera científica, es decir, en el SI. Si la masa es 75 kg, el peso será: **$P = m \cdot g$**
 $P = 75 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2$, $P = 750 \text{ N}$
 - Comúnmente. Si la masa es 75 kg, el peso es 75 kg
- ❑ Oriéntalos para que resuelvan los ejercicios planteado en la página 59. Forma parejas para que elaboren problemas similares. Haz que los intercambien y resuelvan. Aclara las dudas que surjan.
- ❑ Proyecta un video sobre la fuerza de gravedad. Acompaña la proyección con una ficha de análisis y fomenta luego un espacio para que los estudiantes compartan sus respuestas e interrogantes.

Reto:

- ❑ Indica a los estudiantes leer y desarrollar la actividad planteada en la Ficha informativa: El avión (página 70). Su lectura proporciona una oportunidad para relacionar los conceptos físicos aprendidos en este momento con la tecnología. Tales conceptos son: gravedad (peso), principio de acción y reacción, forma aerodinámica y suspensión en el aire.

Ideas fuerza:

- La fricción o rozamiento es una fuerza que se opone al movimiento. Las superficies rugosas aumentan la fricción, mientras que las superficies lisas la disminuyen.
- La fricción puede ser muy útil en muchos casos y en otros, es mejor evitarla.
- La gravedad es la fuerza de atracción que ejercen dos cuerpos entre sí. Es mayor en los cuerpos que tienen gran masa, como los astros.

Experiencia de aprendizaje : Trabajo y potencia

- ❑ Seguramente los estudiantes están acostumbrados a emplear la palabra “trabajo”; sin embargo, su significado no siempre coincide con el de los científicos. Por eso, solicítales que mencionen situaciones en las cuales realizan un trabajo. Luego, descarta los esfuerzos intelectuales o anímicos, ya que ellos no representan trabajos para la Física.
- ❑ Explica la definición de trabajo. Si no quedó clara, refuézala proporcionando la siguiente información “Trabajo es vencer siempre una resistencia. Por lo tanto, cuando una fuerza genera un movimiento se está venciendo siempre una resistencia”. Después, organiza a los estudiantes para que realicen demostraciones de las situaciones que se mencionan en el texto. Por ejemplo:
 - Mover un escritorio y luego una pared. Pregunta: ¿En cuál de las dos situaciones se realiza un trabajo?
 - Levantar objetos del piso o sostenerlos con la mano. Se hace un trabajo porque se mueve un objeto en contra de la gravedad; es decir, se vence una resistencia: la fuerza de gravedad.
 - Cortar una tela con una tijera. Se hace trabajo porque se vence la resistencia de la tela, pero al tratar de cortar un trozo de metal con una tijera sencilla, no se hace trabajo.
 - Destapar una botella con una destapador. Se hace trabajo porque la fuerza levanta (mueve) la tapa.
 - Hacer rodar una pelota por el piso. Se hace un trabajo porque la pelota se mueve, pero también el rozamiento del piso hace un trabajo porque detiene el movimiento. En éste último caso el trabajo se considera nulo.
- ❑ Solicita a los estudiantes que presenten otros ejemplos de situaciones donde se realice trabajo. A partir de la definición de fuerza deduce la fórmula $W = F \times d$. Indica sus unidades y resuelve, con participación de los estudiantes, algunos ejercicios. Explica paso a paso el procedimiento seguido.
- ❑ Pregunta: ¿Cuándo consideran que una máquina es más potente que otra? ¿Qué significa que una lustradora es de 600 watts mientras que otra es de 1 200 watts?
- ❑ Destaca los esfuerzos tecnológicos por desarrollar máquinas más eficientes. Indica a los estudiantes leer y comentar la información de las páginas 62 y 63. Haz que deduzcan la fórmula de potencia a partir de su definición. Después, pídeles desarrollar los ejercicios propuestos, del 1 al 7, en la Ficha: Trabajo, potencia y máquinas simples (página 69). Haz que compartan sus respuestas y estrategias. Pregunta: ¿Qué problema les resultó más fácil de resolver? ¿Cuál más difícil? ¿Por qué?
- ❑ Valora la contribución de algunas personas en el desarrollo de las ciencias. Resalta las figuras de James Prescott Joule y James Watts. Pide a los estudiantes realizar pequeñas biografías sobre ellos. Elige algunas y colócalas en el periódico mural
- ❑ Organiza un concurso de memoria para afianzar los conocimientos sobre fuerzas, trabajo y potencia. Las preguntas pueden ser conceptos, unidades de medida, fórmulas,

desarrollo de ejercicios, nombres de científicos, etc.

Reto:

- ❑ Forma grupos. Pídeles realizar la investigación planteada en la página 63. Brinda orientaciones para que ubiquen las fuentes de información. Solicita voluntarios para que presenten sus trípticos. Analicen el impacto que pueden generar las máquinas en el medio ambiente.

Ideas fuerza:

- Se realiza trabajo cuando al aplicar una fuerza ésta genera movimiento. Su unidad es el Joule. $1 \text{ J} = \text{Nm}$
- Potencia es la rapidez con que se realiza un trabajo. Se expresa como el trabajo realizado en una unidad de tiempo. Su unidad es el Watt. $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$.

Experiencia de aprendizaje: Máquinas simples

- ❑ Solicita a un estudiante que lea el texto presentado en la página 64. Pide a los estudiantes presentar ejemplos de máquinas simples y máquinas complejas, que existan en su comunidad. Haz que describan su estructura y uso.
- ❑ Forma grupos. Entrega a cada grupo una lata tapada, puede ser una lata de café, pintura, etc. Diles que abran la lata usando primero una cuchara, luego un lapicero y finalmente, con un palito de chupete. Pregunta: ¿En qué caso pudieron destapar la lata? ¿Por qué? ¿Cómo colocaron estos elementos que sirvieron de palanca? ¿Por qué? Analiza con los estudiantes el concepto de palanca y guíalos para que reconozcan sus elementos.
- ❑ Para comprender la eficiencia de una palanca realiza la experiencia planteada en la página 64. Los estudiantes concluirán que es más fácil levantar la caja de colores (resistencia) con una palanca cuyo punto de apoyo esté más cerca de ella.
- ❑ Solicita a los estudiantes llevar diferentes objetos o herramientas que usen como palancas (tijeras, destapador, pinzas, martillo, figura de una carretilla, una pala, etc.). Forma parejas para que lean el texto sobre tipos de palancas y determinen las diferencias. Pide a los estudiantes trabajar como palancas los objetos que han traído, haz que observen su funcionamiento, distingan sus elementos y completen el cuadro de la página 67.
- ❑ Después de la lectura del texto presentado en la página 66, pídeles dar respuesta a las preguntas 8, 9 y 10 de la Ficha: Trabajo, potencias y máquinas simples (página 69).
- ❑ Para evidenciar el ahorro de trabajo cuando se quiere subir objetos pesados a un camión o a cualquier otro lugar, realiza la siguiente experiencia: ata dos libros con una pita. Pasa una liga por el centro, levántalos y observa cómo se estira la liga. Luego, eleva los libros deslizándolos por un plano inclinado; observarán que la liga se estira menos, es decir, se necesita menos fuerza.

- ❑ Comenta que las poleas también son conocidas como garruchas. Pide que observen cómo trabajan las poleas de las cortinas, grúas, etc. Después, haz una puesta en común para que identifiquen el ahorro de trabajo que proporcionan estos elementos.
- ❑ Propón a los estudiantes crear un pozo de agua en miniatura con una polea. Pueden hacer el pozo con una botella de plástico cortada. Haz dos orificios en la parte superior de la botella. Usa como polea un carrete de hilo vacío. Atraviesa el carrete con un alambre. Introduce el alambre junto con la polea por los orificios de la botella. Enrolla un trozo de pabilo por el carrete y, en uno de sus extremos, ata la tapita de una botella para que sirva como balde. Echa agua en la botella y saca agua con la polea construida. Analiza con los estudiantes el sentido de las fuerzas y su utilidad.

Reto:

- ❑ Solicítales que diseñen un dispositivo útil para la casa o la comunidad, usando alguna máquina simple. Haz que presenten el diseño de su propuesta en un afiche. Oriéntalos para que coloquen un nombre a su máquina, detallen sus características y utilidad. Además de los beneficiarios.

Ideas fuerza:

- Las máquinas son dispositivos que facilitan el trabajo.
- Algunas máquinas simples son la palanca, el plano inclinado y la polea.
- Cualquier elemento rígido que tenga un punto de apoyo puede funcionar como palanca.
- Las máquinas simples reducen el esfuerzo empleado en la realización de diversos trabajos.

Asesoramiento de Proyectos

El desarrollo de proyectos de aprendizaje requiere que el docente de Matemática y/o de Ciencia, Ambiente y Salud, asesore a los estudiantes a: adquirir conocimientos y habilidades básicas, aprender a resolver problemas complicados y llevar a cabo tareas difíciles utilizando los conocimientos y habilidades adquiridos en el proceso de aprendizaje.

En los espacios de tutoría el docente debe asesorar a los grupos de interaprendizaje en función a las características de cada actividad y tarea del proyecto. Los proyectos de aprendizaje nos permitirán desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes, como la resolución de diversas situaciones de su realidad desde una perspectiva democrática, participativa y protagónica.

Se sugiere organizar a los estudiantes en pequeños grupos con el propósito de que intercambien información, activen los conocimientos previos, promuevan investigación y se retroalimenten mutuamente.

Fortalecer el trabajo colaborativo entre los estudiantes, permitirá compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones.

Las actividades y tareas planteadas en los proyectos de aprendizaje son referenciales, el profesor en función a la problemática puede ampliar, reforzar y mejorar, con el propósito de encuadrar la unidad temática desarrollada para el logro de los aprendizajes.

UNIDAD TEMÁTICA 2: LA PRESIÓN Y EL CALOR

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan tres actividades:

- 1) La presión
- 2) Calor o energía térmica
- 3) Efectos del calor

Aprendizaje a lograr:

- ♦ Resuelve y formula problemas relacionados con la realidad, utilizando sistemas de ecuaciones con dos variables en R.
- ♦ Experimenta con el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.

Actividad 1: La presión

Se pretende que los estudiantes reconozcan los fenómenos relacionados con la presión de los líquidos y la presión atmosférica, a fin de que interpreten diferentes situaciones cotidianas y algunas aplicaciones prácticas.

Mediante la relación de proporcionalidad, que existe entre las magnitudes para calcular la presión, se busca que los estudiantes reconozcan y diferencien los conceptos de proporcionalidad directa e inversa.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Presión

- Para explicar el concepto de presión, realiza con los estudiantes la experiencia propuesta en la página 75. Guía la reflexión y los comentarios sobre la experiencia. Después, plantea preguntas para que deduzcan la fórmula.
- Explica las unidades de presión. Ten en cuenta que el Pascal es una unidad en el SI; sin embargo, hay otras unidades de uso más técnico como la atmósfera, el bar y el kg/m^2 . Recuerda que este kg es en realidad Kgf, ya que el peso se expresa en esta unidad (ver página 61). En los países de habla inglesa se emplea la libra por pulgada cuadrada.
- Acompaña la explicación de las unidades de presión usando ejemplos. Luego, haz que cada estudiante mida la superficie de apoyo de sus dos zapatos y, a partir de su masa, calcule su peso y la presión que ejerce al estar apoyado en el suelo con los dos pies.
- Recuerda el concepto de magnitudes directa e inversamente proporcionales, utilizando la fórmula establecida para calcular la presión. Escribe la fórmula y plantea la siguiente situación: Con la experiencia realizada de la página 75 se ha comprobado que cuanto mayor es la superficie, menor es la presión. Pregunta: ¿En este caso superficie y presión son magnitudes directa o inversamente proporcionales? ¿Cuándo se dice que dos magnitudes son directamente proporcionales? Si hubiera dificultad en recordar estos conceptos, forma grupos y plantea las siguientes situaciones:
 - Un kg de huevos cuesta S/. 4,20. Elabora una tabla y haz una gráfica de los precios a pagar por 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 kg
 - Una receta de cocina dice que para 8 personas se emplearán 2 kg de fideos. Elabora una tabla y su gráfica para saber cuánto fideo se utilizará si la receta se aplica para 6, 4 y 2 personas.

- Se calcula los siguientes datos de la velocidad de un móvil frente al tiempo que demora en recorrer una determinada distancia:

Velocidad	20	30	40	60	120
Tiempo	6	4	3	2	1

Elabora la gráfica correspondiente.

- Solicita a cada grupo exponer y explicar el procedimiento para elaborar las gráficas de cada caso.

Para complementar:

- Dos magnitudes son directamente proporcionales si su gráfica son puntos pertenecientes a una misma recta que pasa por el origen.
- Dos magnitudes son directamente proporcionales si el valor de la razón o cociente entre las variables se mantiene constante.
- Dos magnitudes son inversamente proporcionales si su gráfico está constituido por una curva llamada hipérbola.
- Dos magnitudes son inversamente proporcionales si el producto entre las variables es constante.

- Retoma la fórmula de la presión y señala lo siguiente:

- Si se considera la fuerza constante (**k**), en la fórmula $P = F/A$ se tiene que $k = (P)(A)$. Como presión y superficie se están multiplicando, decimos que son magnitudes inversamente proporcionales; es decir, si una aumenta la otra decrece y viceversa.
- Si se considera la superficie constante (**k**), en la fórmula $P = F/A$ se tiene que $k = F/P$. Como fuerza y presión forman una razón o cociente, entonces decimos que son magnitudes directamente proporcionales; es decir, si una aumenta la otra aumenta, si una decrece la otra decrece proporcionalmente.

- Para comprobar mediante datos numéricos estos conceptos, invítalos a revisar los problemas desarrollados en las páginas 76, 77 y 78. Plantea otros problemas y pide a los estudiantes que elaboren sus propios ejercicios. Haz que los intercambien y solicita voluntarios para que presenten sus respuestas y estrategias. Observa el desempeño de los estudiantes y prepara ejercicios para superar las debilidades detectadas.

Reto:

- Existen diversos ejemplos para explicar la presión que ejercen los cuerpos, ya sea para evitarla o para utilizarla. En la página 79 se explican tres de ellos. Orienta el análisis de las situaciones presentadas y guía a los estudiantes para que desarrollen las actividades en su carpeta de trabajo. Solicita voluntarios para que expongan sus respuestas.

Ideas fuerza:

- La presión es el peso (fuerza) ejercido en una unidad de superficie.
- La unidad de presión en el SI es el Pascal: $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$.
- Otras unidades de presión son la atmósfera, el bar y el kg/m^2 .
- Dos variables están en proporcionalidad directa si su cociente permanece constante.
- Dos variables están en proporcionalidad inversa si su producto permanece constante.

Experiencia de aprendizaje: Presión de los líquidos

- ❑ Recoge testimonios de los estudiantes sobre experiencias en el agua. Pregunta: ¿Saben nadar? ¿Qué sienten cuando están bajo el agua? ¿Han escuchado hablar de la presión del agua? ¿Cuándo? ¿Dónde? Solicita voluntarios para la lectura de los textos presentados en la página 80. Plantea preguntas de comprensión.
- ❑ Realiza, con participación de los estudiantes, estas experiencias y otras que consideres pertinente.
 - La presión de los líquidos aumenta con la profundidad. Realiza tres agujeros en una botella de plástico. Los agujeros deben estar a distinto nivel. Tapa los agujeros con plastilina o cinta adhesiva. Llena la botella con agua y, luego, destapa los agujeros. Pregunta: ¿Qué observan? ¿Por qué creen que ocurre esto? ¿Qué se demuestra con esta experiencia? Comenta que este principio se aplica en los tanques de agua que se colocan sobre los techos de las viviendas. Las tuberías de agua están instaladas en la base del tanque y no sobre él.
 - El Principio de Pascal. Pide a los estudiantes que hagan orificios en una bolsa plástica y la llenen de agua, tal como se describe en la página 82. Guía el análisis sobre esta experiencia. Después, que apliquen este conocimiento haciendo una regadera de jardín con una botella de plástico.
- ❑ Una aplicación práctica del Principio de Pascal es la prensa hidráulica. Después de leer la información de este dispositivo y comprender su gráfico, indica a los estudiantes que realicen un modelo como el presentado en la Ficha de trabajo: Simulando una prensa hidráulica (página 88).
- ❑ Aprovecha el tema para relacionarlo con la presión arterial y sus consecuencias. Proporciona los datos o pide a los estudiantes realizar una investigación. Plantea las siguientes preguntas: ¿Qué es la presión arterial? ¿Cómo se mide? ¿Qué significa tener una presión de 120/80 ó 12/80? ¿Cuál es tu presión arterial? ¿Cuál es la presión normal? ¿Cuáles son las consecuencias de la presión alta? ¿Cómo podemos controlarla?
- ❑ Otro principio relacionado con la presión de los líquidos es el Principio de Arquímedes, solicita voluntarios para la lectura del texto presentado en la página 83. Plantea preguntas de comprensión. Pide a los estudiantes que se organicen para demostrar experimentalmente este principio.

Reto:

- ❑ Solicita a los estudiantes resolver los ejercicios planteados en la Ficha de trabajo: Aplicando el principio de Pascal (páginas 89 y 90). Haz que compartan respuestas y estrategias. Explica que para aplicar el Principio de Pascal y construir una máquina como la prensa hidráulica se deben realizar cálculos matemáticos.

Ideas fuerza:

- La presión de los líquidos aumenta con la profundidad.
- La presión de los líquidos se explica mediante el Principio de Pascal y el Principio de Arquímedes.
- La presión de los líquidos tiene diversas aplicaciones, una de ellas es la prensa hidráulica.

Experiencia de aprendizaje: Presión atmosférica

- ❑ Realiza con participación de los estudiantes las experiencias propuestas en la página 84. Plantea preguntas de reflexión para cada experiencia.
- ❑ Presenta el siguiente ejemplo para que los estudiantes comprendan el valor de la presión atmosférica: 1 kg/cm^2 . “Es como si en una mesa o en una superficie de 1 m^2 se colocarán 100 personas o diez automóviles”
- ❑ La experiencia de la página 85 brinda la oportunidad no sólo de demostrar la presión atmosférica sino también de aprender o recordar otros conceptos, como la combustión y lo que ocurre cuando hay una diferencia de presión. Los estudiantes pueden deducir la explicación, pero si es necesario guíalos con las siguientes preguntas: ¿Qué hay dentro del vaso al iniciar la experiencia? ¿Por qué se apaga la vela? ¿Qué sucede con el agua?
- ❑ Anima a los estudiantes a realizar otras experiencias complementarias sobre la presión atmosférica. Por ejemplo:
 - **Experiencia 1.** Llena un vaso con agua y coloca en la boca una cartulina o una tapa de plástico cualquiera; al invertirla, el agua no se cae. Haz que los estudiantes expliquen esta situación.
 - **Experiencia 2.** Pela un huevo cocido y comprueba que no pasa por la boca de un frasco de vidrio con boca ancha. Después, consume el aire colocando un poco de alcohol en el frasco y soltando en el interior del frasco un fósforo prendido. Espera a que casi se apague la llama. Inmediatamente, coloca otra vez el huevo cocido en la boca del frasco. Observa que el huevo es empujado hacia adentro del frasco.
- ❑ Solicita a los estudiantes que lean la información presentada en la página 86. Haz que identifiquen las principales ideas. Pide que expongan sus respuestas a las preguntas planteadas. Motiva a los estudiantes para que investiguen sobre E. Torricelli. Haz que

en forma voluntaria expongan sus principales hallazgos. Recoge testimonios de los estudiantes sobre los cambios de altura en los viajes que realizan. Pregunta qué sensaciones experimentan, cómo las superaron, etc.

Reto:

- ❑ Organiza a los estudiantes para que indaguen y expliquen cómo se mide la presión de las llantas en las gasolineras o grifos. Pide que presenten cómo realizaron la investigación y qué datos hallaron. Relaciona esta actividad con lo desarrollado en esa experiencia de aprendizaje.

Haz que evalúen sus desempeño y participación en esta experiencia. Pregunta: ¿Qué aprendieron? ¿Para qué les sirve los aprendizajes adquiridos? Solicita voluntarios para que presenten sus respuestas.

Ideas fuerza:

- La presión atmosférica es el peso del aire atmosférico por unidad de superficie. A nivel del mar esta presión es de 1 kg/cm^2 .
- La presión atmosférica disminuye con la altura.
- La presión atmosférica se mide con el barómetro de Torricelli y se expresa en mm de Hg.
- En el SI la unidad de presión atmosférica es el Pascal, pero comúnmente se usan otras unidades como mm de Hg (1 atmósfera) y el kg/cm^2 .

Actividad 2: Calor o energía térmica

Los estudiantes analizarán y diferenciarán los conceptos referentes a calor y temperatura. Identificarán los instrumentos y las unidades de medida y explicarán situaciones cotidianas relacionadas con la medición de temperatura y formas de transmitir el calor.

Asimismo, realizarán operaciones de conversión entre escalas de temperatura y la forma de calcular la capacidad calórica de los materiales. Conocimientos que son de utilidad práctica pero que, además, constituyen una aplicación de las nociones matemáticas sobre proporcionalidad de los segmentos.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Calor y temperatura

- Plantea preguntas de reflexión sobre el tema: ¿Para qué necesitamos el calor? ¿Qué efectos del calor percibimos? ¿Cómo lo percibimos? Concluye que el calor es indispensable para mantenernos con vida y para satisfacer nuestras necesidades.
- Muchas veces usamos las palabras calor y temperatura como sinónimos, sin embargo son dos conceptos diferentes aunque vinculados. Después de leer la información de la página 92 resume los conceptos.
 - Calor es igual a energía térmica. Se debe al movimiento de las partículas de un cuerpo.
 - Temperatura es una medida de la velocidad con que se mueven las partículas. Plantea la siguiente experiencia para distinguir el calor de la temperatura. Presenta dos recipientes con agua hirviendo, uno con un litro de agua y el otro con dos. Pregunta: ¿Cuál tiene mayor energía térmica (calor)? ¿Por qué? Comprueba la respuesta echando hielo en ambos recipientes y pide que observen en cuál se derrite más rápido.
- Indica a los estudiantes realizar la actividad que se sugiere en la página 92 para concluir que el colorante se difunde más rápido porque las moléculas del agua caliente se mueven más rápido.
- Comenta que, cuando un niño se siente enfermo, sus padres le tocan la frente para averiguar si su temperatura corporal es más alta que lo normal, es decir, si tiene fiebre. El tacto nos da una idea aproximada de la temperatura, pero el termómetro nos permite medirla de manera precisa. En resumen, el tacto no es confiable para determinar la temperatura pues depende de lo que hayamos tocado antes. Para demostrarlo indica a los estudiantes realizar la siguiente experiencia adicional:
 - Sumerge las manos, una en agua tibia y otra en agua helada.
 - Saca ambas manos al mismo tiempo e introdúcelas en un recipiente con agua de temperatura normal. Pregunta: ¿En qué mano sientes el agua más fría? ¿En cuál más caliente? ¿A qué crees que se debe?

- ❑ Forma grupos. Entrega papelotes para que dibujen un termómetro. Pide que anoten datos de temperaturas como: cero absoluto ($-276\text{ }^{\circ}\text{C}$), la del hielo ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$), la de un refresco helado ($6\text{ }^{\circ}\text{C}$), del agua hirviendo ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$), la de la leche muy caliente ($70\text{ }^{\circ}\text{C}$), la corporal ($36,7\text{ }^{\circ}\text{C}$), la más alta y más baja que se haya registrado en el mundo ($57,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-71\text{ }^{\circ}\text{C}$), la del Sol ($10\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$) y otros datos curiosos que puedan conseguir. Deja los papelotes en exhibición hasta que finalice el tema.
- ❑ Lleva un termómetro de laboratorio (con graduación de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$) o un termómetro clínico. Haz que los estudiantes reconozcan sus partes y expliquen su funcionamiento. Después, realiza prácticas para que se tomen la temperatura. Indica las normas de higiene que deben tener en cuenta otra medición.
- ❑ Invita a los estudiantes a leer la Ficha informativa: El calor y los seres vivos (página 108). Plantea preguntas de comprensión y haz que establezcan cuadros comparativos sobre la temperatura de los seres vivos.
- ❑ Desarrolla la capacidad para leer gráficos: haz que los estudiantes describan la comparación entre escalas de temperatura (página 93). Después, presenta termómetros en blanco para que los estudiantes anoten determinados puntos.
- ❑ En la página 94 se presenta el procedimiento para obtener la ecuación de conversión entre escalas termométricas. Para ello se emplea el concepto de proporcionalidad entre segmentos. Explica detalladamente este proceso. Resalta el hecho de que conociendo este proceso no es necesario aprenderse de memoria la ecuación de conversión, bastará con recordar el gráfico de la página 93 y los puntos fijos señalados en él.
- ❑ Incentiva la reflexión sobre la importancia de conocer una temperatura en diversas escalas termométricas, que permitirá a los estudiantes comprender información que escuchan o leen en diferentes medios. Para terminar, pide a los estudiantes resolver los ejercicios planteados, sobre conversión de temperaturas, en la página 95 y organízalos para que intercambien sus respuestas.

Reto:

- ❑ Elabora una hoja de aplicación con preguntas y ejercicios sobre el calor, la temperatura y la conversión entre escalas. Desarrolla con participación de los estudiantes la ficha. Analiza los resultados y aclara las dudas y debilidades detectadas. A manera de experiencia, sugiere la construcción de un termómetro casero. Busca información en páginas web.

Ideas fuerza:

- El calor o energía térmica se debe al movimiento de las partículas de un cuerpo.
- La temperatura mide la velocidad con que se mueven las partículas.
- La temperatura se mide con termómetros. Se utilizan tres escalas de temperatura: Centígrados, Fahrenheit y Kelvin.

Experiencia de aprendizaje: Propagación del calor

- ❑ Solicita a un estudiante que lea las situaciones presentadas en la página 96. Plantea preguntas para que reconozcan las tres formas de transmisión del calor. Después, solicita a los estudiantes que mencionen otras situaciones similares.
- ❑ Forma grupos para que realicen la experiencia presentada en la página 96. Haz que planteen sus hipótesis y las comprueben. Puedes proponer además las siguientes experiencias: Coloca agua fría en un vaso de vidrio templado, espolvorea un poco de aserrín y calienta el agua. Pide a los estudiantes observar el movimiento que adquieren las partículas al ser arrastradas por las corrientes de convección. Para la radiación, haz que acerquen la mano de costado a un foco encendido sin tocarlo. Pregunta: ¿El calor llega a la mano por conducción? ¿Llega por convección?
- ❑ Indica a los estudiantes realizar la experiencia de la página 99 para observar que el hielo se derrite más rápido en el recipiente cubierto de tela negra porque los colores negros absorben casi todas las ondas de calor. Guía el desarrollo de las actividades propuestas para la carpeta de trabajo. Solicita voluntarios para que expresen sus respuestas. Aclara las dudas e interrogantes que surjan.
- ❑ Plantea preguntas de reflexión: ¿Cómo conservan sus helados los vendedores? ¿Cuál es el efecto deseado? ¿Por qué usamos cajas de tenopor para mantener calientes o fríos los alimentos? ¿Es correcto decir que las prendas de lana nos dan calor? ¿Por qué las ollas de barro mantienen calientes los alimentos? Solicita otros ejemplos relacionados con la transmisión de calor.
- ❑ Como estrategia adicional motiva la reflexión sobre el cuidado del medio ambiente. Recoge saberes previos de los estudiantes sobre el calentamiento global y explica cómo podemos frenar esta situación.

Reto:

- ❑ Explica que los estudios sobre la transmisión del calor han permitido crear instrumentos útiles como el termo. Solicita a los estudiantes realizar la investigación presentada en la página 99. Invítalos a presentar sus hallazgos y evalúa su desempeño.

Ideas fuerza:

- El calor se propaga de tres formas: por conducción, por convección y por radiación.
- La conducción se produce, por lo general, en los sólidos. Hay buenos y malos conductores del calor.
- La convección se produce en líquidos como el agua y gases como el aire.
- Todos los cuerpos calientes irradian ondas de calor.

Experiencia de aprendizaje : Cantidad de calor

- ❑ Solicita a los estudiantes llevar recipientes de plástico de diversos tamaños. Organízalos en grupos para que experimenten la propiedad del calor de pasar de un cuerpo a otro. Haz que coloquen en un recipiente grande agua fría. Después que echen agua caliente en un recipiente pequeño. (como se observa en la figura de la página 100). Recoge testimonios de los estudiantes sobre esta propiedad, es decir, cómo la utilizan en situaciones cotidianas. Solicita voluntarios para la lectura del texto de la página 100. Plantea preguntas de comprensión.
- ❑ Para desarrollar las unidades de calor, vuelve a destacar las diferencias entre calor y temperatura. Seguramente a los estudiantes les será fácil comprender qué es una caloría si observan el gráfico de la página 101; para comprender la definición de Joule sigue la siguiente estrategia: Diles, imaginen que taladran un trozo de metal dentro de un recipiente con agua. Al taladrar se produce calor, y este calor calienta el agua. Taladrar significa realizar un trabajo, que se puede medir. La unidad de trabajo es el joule (J). James Joule demostró que el trabajo de un taladro dentro del agua puede elevar su temperatura de la misma manera como podría hacerlo una llama. Joule encontró la equivalencia entre calor y trabajo, es decir, calculó la cantidad de trabajo que produce el mismo efecto de una caloría: 4,18 J de trabajo eran necesarios para que un 1 g de agua eleve su temperatura en 1 °C. Por lo tanto: 1 cal = 4,18 J. La unidad de calor en el Sistema Internacional es el Joule. Esta unidad es la misma para trabajo y para energía.
- ❑ La cantidad de calor que absorbe o libera un cuerpo depende de su capacidad calórica, la cual se mide como calor específico. Resalta la necesidad de saber este dato para utilizar mejor los materiales, tal como se presenta en los ejemplos de la página 103. Asimismo, este conocimiento ayudará a los estudiantes a interpretar lo que sucede en la naturaleza con el efecto térmico de los mares y lagos. Pide que lean la Ficha informativa: Efecto térmico de mares y lagos (página 107). Después de la lectura del texto haz que elaboren afiches con las principales ideas.
- ❑ En la página 103 se presenta la expresión matemática que permite calcular la cantidad de calor cedida o recibida por un determinado material. Escribe la fórmula y analiza con los estudiantes la relación de proporcionalidad entre las magnitudes.

Reto:

- ❑ Resuelve con participación de los estudiantes la Ficha de trabajo: Calculando la cantidad de calor (páginas 106, 107 y 108). Oriéntalos y organízalos para intercambiar y exponer sus respuestas.

Ideas fuerza:

- El calor o energía térmica se puede medir. La unidad de calor en el SI es el Joule.
- La cantidad de calor que absorbe o libera una sustancia depende de su capacidad calórica o calor específico.
- El agua es una de las sustancias de mayor calor específico, gracias a ello regula el clima de nuestro planeta.

Actividad 3: Efectos del calor

El calor permite aumentar la temperatura. Además, produce cambios de estado y dilatación. En esta actividad los estudiantes reconocerán estos dos últimos efectos, con la finalidad de que puedan explicar situaciones cotidianas y contar con conocimientos que les permitan explicar y utilizar los cambios físicos que ocurren en su entorno, así como prevenir o utilizar la dilatación.

Mediante las expresiones matemáticas utilizadas para calcular la cantidad de calor cedida o absorbida y el calor necesario para el cambio de estado, se busca que los estudiantes apliquen sus conocimientos en la resolución de problemas aritméticos.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Cambios de estado

- ❑ Presenta diversas situaciones para recoger saberes previos de los estudiantes sobre los estados de la materia. Puedes pedir que determinen los estados de algunos elementos de su entorno y justifiquen sus respuestas.
- ❑ Después de la lectura del texto: “Estados de la materia”. Plantea preguntas de comprensión. Pide a los estudiantes que observen los gráficos de la página 110. Pregunta: ¿Qué observan? ¿Qué diferencias identifican? Después, elabora un cuadro resumen relacionando el estado, la estructura interna y sus características.

Estado	Estructura Interna	Características
Sólido	Partículas muy unidas	Tienen forma propia y volumen constante
Líquido	Partículas algo separadas	No tienen forma propia, adoptan la del recipiente que los contiene. Puede fluir
Gaseoso	Partículas muy separadas	No tienen forma y ocupan todo el volumen del recipiente que los contiene

- ❑ Desarrolla lo referente al punto de fusión y ebullición y comenta la utilidad de conocer estos conceptos. Luego, orientalos para que respondan a las preguntas planteadas en la página 111.
- ❑ Relaciona los conocimientos de los cambios de estado con sus aplicaciones tecnológicas en la refrigeradora. Para ello, en la página 112 se pide realizar una investigación sobre este artefacto. Asesóralos para determinar las fuentes de información, identificar las ideas principales y elaborar su afiche. Solicita a los estudiantes que presenten sus hallazgos. Si lo consideras necesario, recoge consejos sobre cómo ahorrar energía en

el uso de este artefacto. Por ejemplo: Abrir la puerta sólo para casos necesarios, así se evitará que se escape el aire frío.

Reto:

- ❑ Organiza a los estudiantes para realizar la siguiente experiencia. Esta experiencia demuestra que, mientras dura el cambio de estado, la temperatura permanece constante. Pide que pongan un poco de agua en un molde de papel de los que se usan para hacer queques pequeños. No sirve un molde de plástico. Haz que calienten con una vela o mechero de alcohol hasta que el agua hierva. Diles que apaguen la vela antes que se agote el agua. Pregunta: ¿Cómo es posible que hierva el agua y no arda el papel? El motivo es que el agua hierve a 100 °C, y esa temperatura se mantiene constante mientras quede agua en el envase. Pero el papel necesita más de 100 °C para arder. Lógicamente, cuando se agote el agua del molde, el papel empieza a arder.

Ideas fuerza:

- Los estados de la materia son sólido, líquido y gaseoso. Los sólidos tienen sus partículas o moléculas muy unidas, los líquidos más separadas y los gases muy separadas.
- Los cambios de estado se producen por aumento o disminución del calor.
- Los cambios de estado son: fusión, evaporación, ebullición, condensación, licuación, solidificación y sublimación.

Experiencia de aprendizaje: Los efectos del calor

- ❑ Explica que existen múltiples relaciones entre las matemáticas y otros campos del conocimiento que estudian distintos aspectos de la realidad. La Física, por ejemplo, utiliza modelos matemáticos para describir los fenómenos naturales. Los físicos observan un fenómeno, recolectan datos y luego se apoyan en las matemáticas para formular una expresión matemática –comúnmente llamada fórmula–, basada en conocimientos anteriores que se adecuan a los datos experimentales.
- ❑ Escribe la fórmula: $Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T$ y haz que la analicen. Comenta que esta expresión matemática significa que la cantidad de calor que cede o recibe un material depende de su masa, del calor específico y de la variación de la temperatura entre los cuerpos puestos en contacto. Esta fórmula es la ecuación fundamental de la calorimetría. Pregunta: Analizando la fórmula, ¿cómo se definiría el calor específico? ¿Por qué es importante conocer el calor específico de una sustancia?
- ❑ Escribe la fórmula: $Q = m \cdot L$ y explica el significado de cada símbolo. Pregunta: ¿Qué significará esta expresión matemática? Anota sus hipótesis y, luego invítalos a leer la información de la página 113.
- ❑ Facilita el material necesario para que realice la experiencia sugerida en la página 113. Haz que presenten sus conclusiones. Compara las fórmulas presentadas. Resalta que

durante el cambio de estado la temperatura no varía. Para ello, prepara en un papelógrafo la gráfica de la temperatura durante el cambio de estado del agua (la puedes encontrar en cualquier libro sobre el tema). Resuelve con participación de los estudiantes los problemas presentados en las páginas 114 y 115. Analiza el procedimiento seguido. Pídeles intercambiar sus respuestas.

Reto:

- ❑ Forma grupos y plantea el siguiente problema: *¿Qué cantidad de calor será necesaria para transformar 100 gramos de hielo a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, en 100 g de vapor de agua a $120\text{ }^{\circ}\text{C}$?* Datos: calor específico del hielo: $0,55\text{ cal/gr }^{\circ}\text{C}$; calor específico del vapor de agua: $0,48\text{ cal/gr }^{\circ}\text{C}$. Para que cada grupo desarrolle un problema diferente, asigna una cantidad diferente de temperatura inicial del hielo. Organiza una exposición para que expliquen el procedimiento empleado en la resolución del problema.

Ideas fuerza:

- La temperatura permanece constante mientras dura el cambio de estado
- La cantidad de calor necesaria para producir un cambio de estado se llama calor latente. Existen calores latentes de sublimación, fusión y vaporización.

Experiencia de aprendizaje: Dilatación

- ❑ La mejor manera de demostrar la dilatación de los materiales –ya sean sólidos, líquidos y gaseosos– es realizando sencillas experiencias como las que se indican en la página 116.
- ❑ Solicita a los estudiantes que lean y comenten cómo evitar los efectos de la dilatación en la vida cotidiana. Luego, pide que expliquen situaciones nuevas como las que se presentan en la página 117.
- ❑ Realiza experiencias que permitan evidenciar la utilidad de la dilatación.
- ❑ Ajusta bien la tapa metálica de un frasco. Pide a los estudiantes que traten de destapar el frasco. Después, haz que sumerjan la tapa en agua caliente. Pregunta sobre los resultados obtenidos.
- ❑ Deja un globo inflado al sol. Al cabo de un rato se romperá. Pregunta: ¿Por qué creen que ocurre esto?
- ❑ Es importante considerar la dilatación anormal del agua porque permite explicar situaciones cotidianas y el papel del hielo en los ecosistemas. Después de leer el texto de la página 118 considera las siguientes estrategias:
 - Coloca en un vaso un poco de agua y en otro envase, mantequilla derretida. Pregunta: ¿Qué sucederá con el volumen de estos dos líquidos al solidificarse? Seguramente responderán que al enfriarse y solidificarse las moléculas se juntan.

Asesoramiento de Proyectos

El desarrollo de proyectos de aprendizaje requiere que el docente de Matemática y/o de Ciencia, Ambiente y Salud, asesore a los estudiantes a: adquirir conocimientos y habilidades básicas, aprender a resolver problemas complicados y llevar a cabo tareas difíciles utilizando los conocimientos y habilidades adquiridos en el proceso de aprendizaje.

En los espacios de tutoría el docente debe asesorar a los grupos de interaprendizaje en función a las características de cada actividad y tarea del proyecto. Los proyectos de aprendizaje nos permitirán desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes, como la resolución de diversas situaciones de su realidad desde una perspectiva democrática, participativa y protagónica.

Se sugiere organizar a los estudiantes en pequeños grupos con el propósito de que intercambien información, activen los conocimientos previos, promuevan investigación y se retroalimenten mutuamente.

Fortalecer el trabajo colaborativo entre los estudiantes, permitirá compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones.

Las actividades y tareas planteadas en los proyectos de aprendizaje son referenciales, el profesor en función a la problemática puede ampliar, reforzar y mejorar, con el propósito de encuadrar la unidad temática desarrollada para el logro de los aprendizajes.

UNIDAD TEMÁTICA 3: ELECTRICIDAD, MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan tres actividades:

- 1) Los imanes y la electricidad estática
- 2) La electricidad en movimiento
- 3) Relación entre imanes

Aprendizajes a lograr:

- ♦ Investiga y explica la transformación de la energía mecánica en energía eléctrica y calor y su importancia en la calidad de vida.
- ♦ Analiza los componentes de diferentes circuitos eléctricos y su evolución e impacto en la vida diaria.
- ♦ Identifica y representa gráficamente las funciones lineales y cuadráticas como modelos para el análisis de diversos fenómenos y situaciones de la realidad.

Actividad 1: Los imanes y la electricidad estática

Se pretende que los estudiantes reconozcan la importancia de los conocimientos científicos relacionados con el magnetismo y la electricidad estática para explicar hechos que ocurren naturalmente; asimismo, el funcionamiento de algunos dispositivos como la brújula y el pararrayos.

Al analizar la interacción de un conjunto de magnitudes (fuerza de atracción, cargas eléctricas, distancias que separan las cargas) y la relación existente entre ellas; identificarán la expresión matemática de la ley de Coulomb que permite calcular la fuerzas de atracción o repulsión entre dos cargas eléctricas.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: El magnetismo

- ❑ Realiza con los estudiantes la experiencia propuesta en la página 125. Después de reconocer los materiales que atrae el imán, pregunta: ¿Qué tipo de sustancias son atraídas? ¿Qué tienen en común? etc. Después, pídeles enfrentar los polos para describir las interacciones.
- ❑ Lee la información presentada en la página 126. Plantea preguntas de comprensión. La intención de esta estrategia es que los estudiantes reconozcan el fenómeno del magnetismo e identifiquen y distingan los imanes naturales de los artificiales. Recoge testimonios sobre el uso de los imanes en su casa y comunidad.
- ❑ Para identificar el campo magnético, organiza a los estudiantes en grupos y pídeles que espolvoreen limaduras de hierro sobre una hoja de papel. Debajo de la hoja deben colocar un imán en forma de barra. Haz que visualicen el campo magnético y lo describan. Motiva la lectura del texto presentado en la página 127 para que comprueben sus hipótesis. Repite la experiencia con imanes circulares e imanes que se colocan en la refrigeradora. Guíalos para que determinen las semejanzas y diferencias en el campo magnético.
- ❑ Explica el magnetismo terrestre y la brújula. Pregunta: ¿Conocen los usos de la brújula? ¿Cómo funciona? Lee con los estudiantes la información presentada en la página 128. Motiva el análisis del gráfico y haz que identifiquen la relación entre los ejes de la Tierra y los polos magnéticos.
 - ❑ Forma grupos. Entrega una brújula a cada grupo. Dale un tiempo para que identifiquen sus partes y usos. Después orientalos para que determinen sus elementos. Plantea prácticas de ubicación usando la brújula.
 - ❑ Indica que según el procedimiento presentado en la página 128, elaboren una brújula casera. Otra variación de la experiencia, puede ser: Magnetizar una aguja de coser frotándola muchas veces con un imán, suavemente, siguiendo siempre la

misma dirección. La aguja se transformará en un imán permanente. Cuelga la aguja de un hilo y observa que se orientará para señalar los polos de la Tierra.

Reto:

- ❑ Solicita a los estudiantes leer la Ficha informativa: Variedad de imanes (página 139), donde se brinda información sobre los diversos tipos de imanes artificiales que se usan en la actualidad. Forma grupos, motiva a los estudiantes para que elaboren un nuevo producto usando el fenómeno del magnetismo. Pide que elaboren un afiche del producto, destacando su uso y los destinatarios.

Ideas fuerza:

- La propiedad que tienen los imanes de atraer objetos de hierro, acero, níquel y cobalto se llama magnetismo.
- Los imanes tienen dos polos: norte y sur. Polos opuestos se atraen y polos iguales se rechazan.
- La Tierra se comporta como un inmenso imán. Por esta razón, puede hacer que una brújula, que es un imán, señale sus polos.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Electricidad estática

- ❑ Solicita a los estudiantes resolver el cuestionario presentado en la página 129. Forma parejas para que intercambien y argumenten sus respuestas. Solicita voluntarios para que expongan sus respuestas.
- ❑ La intención de la lectura del texto presentado en la página 129, es que los estudiantes valoren la contribución de algunas personas en el conocimiento de la electricidad. Invítalos a realizar una línea de tiempo con los principales inventos. Sugiere realizar ilustraciones de los inventos mencionados.
- ❑ Después de la lectura del texto de la página 130, recoge testimonios de los estudiantes sobre la electricidad estática. Oriéntalos con preguntas: ¿Cómo ocurrió? ¿Qué sintieron? ¿Cómo podrían explicar esta situación?
- ❑ Organiza a los estudiantes para que realicen las experiencias de electrización de los cuerpos por frotamiento presentados en la página 130 y pide que describan fenómenos observados.

Para complementar:

Los materiales que reciben electrones se cargan de electricidad negativa, y los que pierden electrones, de electricidad positiva. Un ejemplo de materiales ordenados –de más positivo a más negativo eléctricamente– es el siguiente: cuero, vidrio, pelo humano, nylon, lana, seda, papel, algodón, madera, ámbar, plásticos como poliéster, poliuretano, vinilo (PVC). Ten en cuenta este dato cuando se electricen dos materiales por frotamiento.

- ❑ En la experiencia sugerida se podrá demostrar que, al frotar dos globos con el cabello, ambos reciben electrones del cabello y se cargan con electricidad negativa; por lo tanto, al acércalos, los globos se repelen.
- ❑ Solicita a los estudiantes que lean texto de la página 132. Plantea preguntas para que los estudiantes reconozcan las formas de electrización. Oriéntalos en la realización de las siguientes experiencias:
 - Frota un globo con tu cabello y acercarlo a la pared. Pide a los estudiantes que observen lo que sucede y traten de explicarlo.
 - Frota un peine repetidas veces con el cabello y luego acercarlo (sin tocar) a un chorro de agua que sale del caño. Pregunta: ¿Qué observan? ¿Por qué sucede esto? ¿Qué formas de electrización reconocen?
- ❑ Busca información sobre accidentes provocados por rayos. Pide a los estudiantes que la analicen y determinen las medidas de seguridad para evitarlos. Forma grupos para que dramaticen lo que deben hacer durante una tormenta con rayos.

Reto:

- ❑ Indica a los estudiantes realizar la experiencia de la página 131, para observar la electrización por frotamiento, por inducción y por contacto. Plantea preguntas para que evalúen cómo se organizaron. Haz que señalen las conclusiones de la experiencias y evalúen su participación en la sesión de aprendizaje.

Ideas fuerza:

- La energía es aquello capaz de producir un cambio. Algunas formas de energía son: mecánica (movimiento), calorífica, luminosa, eléctrica, sonora, nuclear. ...
- Una forma de energía se puede transformar en otras. La energía no se gasta, pero en cada transformación algo se pierde en forma de calor.
- El Sol es la principal fuente de energía en nuestro planeta tanto en el mundo inerte como en los seres vivos.

Experiencia de aprendizaje: Expresión matemática de la Ley de Coulomb

- ❑ Recuerda con los estudiantes los conceptos de magnitud y cantidad. Para ello, elabora en un papelote un cuadro considerando los datos del ejercicio de aplicación número uno, presentado en la página 135.

MAGNITUD	CANTIDAD	UNIDADES
Distancia	10	cm
Carga eléctrica	10	C
Fuerza de atracción o repulsión	$1,8 \times 10^{13}$	N ¹

- ❑ Explica que si dos magnitudes son proporcionales, al variar el valor de una, el valor correspondiente de la otra magnitud cambia en la misma proporción.
- ❑ Presenta el siguiente cuadro. Explica que los datos presentados son producto de un experimento al medir las magnitudes de la fuerza de repulsión entre dos cargas que se repelen y su carga eléctrica.

		$\times 10$		
	\curvearrowright		\curvearrowright	
F(N)	10^2	10^3	10^4	10^5
q(C)	0,1	1	10	10^2
	\curvearrowleft		\curvearrowleft	
		$\times 10$		

- ❑ Solicita que observen el cuadro y analicen el procedimiento para hallar los productos. Indica que si el valor de la fuerza se multiplica por un número, el valor de las cargas también quedará multiplicado por el mismo número; es decir, si el valor de la fuerza se multiplica 10 veces, la carga también es multiplicada por 10. Con ello podemos afirmar que la fuerza de repulsión y la carga eléctrica son directamente proporcionales, con lo que (Fuerza) **DP** (Carga eléctrica).

$\frac{F}{q} = K \quad \text{"F" DP "q"} \quad \frac{\text{Valor de F}}{\text{Valor de q}} = K \rightarrow \text{constante}$
--

- ❑ Para explicar la noción de magnitudes inversamente proporcionales presenta otro cuadro, el cual será producto de un experimento al comparar la relación entre las magnitudes de fuerza y distancia entre dos cargas que se repelen

		$\div 10$		
		↘		
F(N)	10 ²	10	1	10 ⁻¹
r(cm)	2	20	200	2 000
		↗		
		$\times 10$		

- Solicita que analicen las respuestas presentadas en el cuadro. Indica que al disminuir los valores de una de ellas, los valores correspondientes de la otra aumentan en la misma proporción. En el cuadro, el valor de la fuerza se divide en 10 veces y la distancia es multiplicada por 10. Señala que la fuerza de repulsión y la distancia son inversamente proporcionales, con lo que (Fuerza) IP (distancia).

$$\mathbf{F \text{ IP } d} \leftrightarrow (\text{valor de } \mathbf{F})(\text{valor de } \mathbf{d}) = \text{cte.}$$

- Concluye manifestando lo siguiente: Se dice que "A" y "B" son inversamente proporcionales, si al aumentar o disminuir el valor de A, el valor de "B" disminuye o aumenta en la misma proporción. La condición necesaria para que dos magnitudes sean IP es que el producto de cada par de sus valores correspondientes sea una constante.

$$\mathbf{A \text{ IP } B} \leftrightarrow (\text{valor de } \mathbf{A})(\text{valor de } \mathbf{B}) = \text{cte.}$$

- Para reforzar lo explicado sobre magnitudes realiza el siguiente ejercicio: Para 3 magnitudes A, B y C se cumple:

Si:

$$\left. \begin{array}{l} \mathbf{A \text{ DPB}} \text{ (es constante)} \\ \mathbf{B \text{ DPC}} \text{ (es constante)} \end{array} \right\} \Rightarrow \mathbf{A \text{ DP (B} \times \mathbf{C)} \therefore \frac{A}{BC} = \text{cte.}}$$

- Sean las magnitudes A, B, C, D y E. La relación de proporcionalidad entre estas magnitudes está expresada por la siguiente relación:

$$\frac{\mathbf{A \times C}}{\mathbf{B \times D \times E}} = \text{cte.}$$

Pregunta: ¿Cuáles son las relaciones de proporcionalidad entre cada una de sus magnitudes?

Respuesta:

$$\left. \begin{array}{l} \mathbf{A \text{ DPB}} \\ \mathbf{A \text{ IPC}} \\ \mathbf{A \text{ DPD}} \\ \mathbf{A \text{ DPE}} \end{array} \right\}$$

Pregunta: ¿Cuáles serán las relaciones de proporcionalidad en la Ley de Colomb?

Respuesta:

$$\left. \begin{array}{l} F \propto q_1 \\ F \propto q_2 \\ F \propto \frac{1}{r^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F \times r^2}{q_1 \times q_2} = K \Rightarrow F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

- ❑ Forma grupos y pídeles revisar la información de las páginas 134. Explica paso a paso el procedimiento de resolución de los ejercicios presentados en la página 135 y 136. Pídeles resolver los ejercicios planteados y compartir sus respuestas.

Reto:

- ❑ En el desarrollo de los problemas se menciona el uso de la notación científica. Pide a los grupos leer y resolver la Ficha de trabajo: Recordando la notación científica (páginas 137 y 138). Haz que intercambien sus respuestas y estrategias. Observa el desempeño de los estudiantes y aclara las dudas que surjan.

Ideas fuerza:

- La ley de Coulomb describe las características de las fuerzas de interacción entre cuerpos cargados.
- Pequeños aumentos en la distancia entre las cargas reducen considerablemente la intensidad de la fuerza.

Actividad 2: La electricidad en movimiento

Los estudiantes analizarán cómo se produce y conduce la corriente eléctrica e identificarán las magnitudes relacionadas con ella. La finalidad de esta actividad es que reconozcan cómo funcionan los aparatos eléctricos y, además, desarrollen actitudes positivas relacionadas con el ahorro de energía y la conservación del medio ambiente.

En el área de Matemática se desarrollará el pensamiento creativo de los estudiantes al resolver ejercicios de matemática recreativa. También harán uso de las operaciones básicas para determinar el consumo de energía de los aparatos eléctricos.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Corriente eléctrica

- ❑ Plantea preguntas para recoger saberes previos de los estudiantes sobre los temas trabajados en la actividad anterior. Puedes plantear un concurso o un juego de memoria.
- ❑ Solicita a los estudiantes armar un circuito eléctrico siguiendo las indicaciones presentadas en la página 141. Como actividad adicional, pueden intercalar, entre los dos clips, varios objetos para determinar qué materiales son buenos y malos conductores de electricidad. Los objetos puede ser un lápiz de madera, cuchara de metal, regla de plástico, tela de algodón, etc. Haz que analicen el circuito y determinen el paso de la corriente eléctrica.
- ❑ Comenta que el cuerpo humano es conductor de electricidad y de allí las precauciones que debemos tener al estar en contacto con la corriente eléctrica. Pide que averigüen reglas de seguridad personal, doméstica y laboral. Forma grupos, asigna a cada uno un ámbito: casa, comunidad y trabajo. Diles que elaboren una dramatización sobre un accidente con la corriente eléctrica en uno de los ámbitos señalados. Después que presenten las medidas que pueden adoptar para prevenirlo.
- ❑ Haz que los estudiantes analicen el gráfico del modelo hidráulico presentado en la página 142. Pide que lo describan y señalen la similitud con el movimiento de la corriente eléctrica.
- ❑ Propón una pequeña investigación sobre los focos comunes, los focos ahorradores, los fluorescentes y las luces de neón de los anuncios publicitarios. Brinda fuentes de información. Orienta la identificación de ideas principales y la sistematización de la información. La intención de esta investigación es que los estudiantes reconozcan los usos, ventajas y limitaciones de estos focos. Esta información les servirá para tomar decisiones adecuadas al momento de comprar un foco.
- ❑ Lee con los estudiantes la información presentada en la página 143. Pregunta: ¿Usan pilas? ¿Cuándo las usan? ¿Con qué frecuencia compran pilas? ¿Cómo las desechan? ¿Por qué? Orienta la lectura de la Ficha informativa: Las pilas y el ambiente (página 156),

plantea preguntas de reflexión. Forma grupos. Pídeles elaborar estrategias para reutilizar las pilas. Solicita voluntarios para que presenten sus proyectos. Analiza la posibilidad de implementarlos en el CEBA y en la comunidad. Indica la existencia de pilas recargables para evitar el uso excesivo de pilas alcalinas.

Reto:

- ❑ Organízalos para que desarrollen la experiencia presentada en la Ficha de Trabajo: Elaborando una pila casera (página 155). Genera un espacio para que compartan las respuestas a las preguntas planteadas. Enfatiza que las reacciones químicas que se producen entre el ácido y las placas de metal generan corriente eléctrica.

Ideas fuerza:

- La corriente eléctrica es el movimiento ordenado y continuo de electrones a través de un cable conductor.
- Para utilizar la corriente eléctrica se arman circuitos eléctricos.
- Las pilas son generadores de electricidad. Las reacciones químicas que se producen en su interior producen corriente eléctrica.

Experiencia de aprendizaje: Magnitudes relacionadas con la corriente

- ❑ Recuerda con tus estudiantes el concepto de magnitud. Pregunta: ¿Qué es una magnitud? ¿Qué es un sistema de unidades? Recoge sus respuestas y solicita ejemplos de las magnitudes y sus respectivas unidades. Luego, pregunta: ¿Qué magnitudes relacionadas con la corriente eléctrica conocen?
- ❑ Solicita a los estudiantes leer la información de la página 144 y, mediante preguntas, motívalos para que comenten sus experiencias sobre situaciones similares a las expresadas por los personajes.
- ❑ Reflexiona sobre la importancia de tener información sobre la corriente eléctrica. Por ejemplo, es necesario conocer el voltaje de un aparato eléctrico, pues éste se fabrica para aceptar determinado voltaje, y si se le pone más, su resistencia se quema.
- ❑ Un concepto relacionado con la electricidad y al que debes dar importancia es la potencia eléctrica, pues está muy vinculado al presupuesto económico de las familias. Para esta sesión pide con anticipación recibos de luz.
- ❑ Forma grupos. Entrega a cada grupo un recibo. Pide que lo analicen e identifiquen los datos. Explica que aprenderán a interpretar el consumo de electricidad y a calcular el costo de funcionamiento de cualquier aparato eléctrico. Para ello, plantea y resuelve ejemplos similares a los presentados en las páginas 145 y 146.
- ❑ Prepara el cuadro de la página 146 en un papelote. Preséntalo a los estudiantes y diles que te ayuden a completarlo con datos de su vivienda. Menciona los focos y artefactos

que tienes y las horas de consumo diario. Muestra su recibo de luz y analicen si los resultados obtenidos se relaciona con el monto a pagar. Haz que en forma individual elaboren otro cuadro y lo completen con datos de su vivienda. Como tarea adicional deberán analizar este consumo y determinar cómo pueden ahorrar energía.

- ❑ Solicita a los estudiantes a leer y comentar algunas formas de ahorro de energía que se indican en la página 147. Pide a los estudiantes que elaboren una encuesta en su barrio para verificar las formas de ahorro de energía que practican las personas de su comunidad y además, concientizarlas sobre este aspecto.
- ❑ Explica que la corriente eléctrica está representada por una magnitud que relaciona las otras dos (voltaje y resistencia) dentro de un determinado circuito y es la intensidad (I). Esta relación es la denominada Ley de Ohm. Solicita voluntarios para la lectura del texto presentado en la página 148.
- ❑ Presenta la fórmula de la Ley de Ohm y resalta el hecho de que mientras la intensidad y el voltaje son características de la corriente, la resistencia es característica del conductor, de su constitución y no cambia al conectarlo a circuitos diferentes o en condiciones diferentes. Por eso, otra forma de enunciar la Ley de Ohm es: “El cociente entre el voltaje y la intensidad de la corriente es una cantidad constante llamada resistencia”. Pide a los grupos revisar los ejercicios propuestos en la página 149 y desarrollar el ejercicio planteado. Organízalos para intercambiar sus respuestas. Analiza con ellos las relaciones de proporcionalidad entre las magnitudes relacionadas mediante la Ley de Ohm.

Reto:

- ❑ Uno de los efectos que produce la corriente eléctrica es el calor, denominado “efecto Joule”. Forma grupos para que desarrollen la investigación planteada en la página 149. Oriéntalos para recopilar las fuentes de información y elaborar su informe.

Ideas fuerza:

- La potencia es la rapidez con que un aparato consume energía eléctrica.
- La intensidad de corriente representa la cantidad de carga que circula en la unidad de tiempo por un punto determinado del circuito.

Experiencia de aprendizaje: Circuitos lógicos

- ❑ Forma grupos y pídeles revisar la situación planteada en las páginas 150 y 151. Pregunta: ¿Qué conocimientos creen que han sido útiles para resolver este problema? Reflexiona y valora la importancia de los conocimientos que se van adquiriendo a lo largo de la vida.
- ❑ Explica los problemas de la página 152 y 153. Resuelve con participación de los estudiantes los ejercicios propuestos en la página 154.

Reto:

- ❑ Busca en libros y página web ejercicios similares a los presentados. Coloca 3 ó 4 ejercicios en un sobre. Forma grupos y entrega un sobre a cada uno. Pide que resuelvan los problemas. Después deben pasar el sobre a otro grupo y recibir uno nuevo, de tal manera que los grupos resuelvan todos los problemas. Solicita representantes para que presenten sus respuestas y estrategias.

Ideas fuerza:

- El pensamiento lógico matemático permite descubrir regularidades, relaciones o estructuras existentes entre distintos elementos.
- La actividad matemática ha tenido desde siempre un componente lúdico, que ha dado lugar a creaciones interesantes.

Actividad 3: Relación entre imanes y corriente eléctrica

Se pretende que los estudiantes comprendan el fenómeno del electromagnetismo y reconozcan sus aplicaciones tecnológicas en los electroimanes, dispositivos fundamentales en el desarrollo de la sociedad, porque sirven para generar electricidad a gran escala, hacer motores eléctricos y otros aparatos de uso común.

En el área de Matemática identificarán los sistemas de coordenadas cartesianas en dos dimensiones (2D) y tres dimensiones (3D). Además representarán un punto del espacio en un sistema de ejes cartesianos, introduciéndose en las nociones básicas de la geometría analítica.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: El electromagnetismo

- ❑ Después de la lectura del texto presentado en la página 158, señala que hasta la mitad del siglo XIX el uso de los imanes se limitaba a la brújula y a demostraciones curiosas. Pero en 1820, Oersted descubrió la relación entre los imanes y la corriente eléctrica, lo cual generó la fabricación de electroimanes que se usan en muchísimos aparatos, como por ejemplo, timbres, teléfonos, generadores de electricidad a gran escala y motores eléctricos. Pregunta: ¿Dónde hay generadores eléctricos? ¿Qué máquinas funcionan con motores eléctricos? ¿Cómo sería nuestra vida sin electrodomésticos ni luz eléctrica?
- ❑ Solicita a los estudiantes observar el gráfico de la página 158 para comprender la experiencia de Oersted. Haz notar que en el primer gráfico, cuando no pasa corriente eléctrica, la aguja de la brújula, es decir, el imán no se mueve. En el segundo gráfico, al cerrar el circuito, se observa que la aguja se ha movido. Indica que la corriente eléctrica es capaz de producir un campo magnético, por eso mueve el imán de la brújula.
- ❑ Aprovecha el texto “Momentos estelares de la ciencia” para comentar la relación entre ciencia y tecnología. El caso del electromagnetismo es notable, porque los conocimientos científicos tuvieron una inmediata aplicación práctica, y las aplicaciones prácticas fomentaron la investigación científica para resolver diferentes problemas.

Reto:

- ❑ Organiza a los estudiantes para que elaboren un electroimán (página 159). Luego, pídeles leer cómo funcionan los electroimanes y sus aplicaciones en grúas y timbres.

Ideas fuerza:

- La corriente eléctrica puede hacer que trozos de hierro o acero se comporten como imanes. Los imanes obtenidos de esta manera se llaman electroimanes.
- La invención de electroimanes revolucionó el mundo por sus múltiples aplicaciones prácticas: timbres, teléfonos, ciertos tipos de grúas, alternadores, motores eléctricos y otros inventos que funcionan con electroimanes.

Experiencia de aprendizaje: Alternadores y motores

- ❑ Solicita a los estudiantes que imaginen cómo sería su vida si no existieran centrales eléctricas que generen electricidad ni electrodomésticos o máquinas industriales eléctricas. Haz que en forma voluntaria presenten sus reflexiones.
- ❑ Explica que una de las aplicaciones más importantes del electromagnetismo son los generadores de corriente eléctrica, llamados también alternadores, y los motores eléctricos. Pregunta a los estudiantes si conocen estos generadores. Pregunta: ¿Dónde los han visto? ¿Qué forma tienen? ¿Para qué sirven?
- ❑ Indica a los estudiantes observar el gráfico de la página 161. Ten en cuenta que el gráfico está simplificado para facilitar la comprensión. Si es posible, consigue una linterna que no funcione con pilas sino que tenga un electroimán visible. Al mover el imán la linterna se prende, es decir, el movimiento del imán dentro de un alambre enrollado (bobina) genera corriente eléctrica y se prende el foco.
- ❑ Haz que los estudiantes observen el gráfico de la página 162 y establezcan similitud con el gráfico anterior. Haz notar que la bobina sólo se ha representado como un alambre conductor de forma cuadrada. Luego, pídeles que observen el esquema de una central hidroeléctrica y analicen cómo funciona.
- ❑ Un tipo de generador de corriente eléctrica son los alternadores de los carros. Por eso, en la página 163 se sugiere realizar una investigación sobre este dispositivo. Luego, solicita a los estudiantes que expliquen cómo es y para qué sirve mediante una dramatización. Por ejemplo: “Hola soy el alternador de un carro...”
- ❑ Para identificar el funcionamiento de un motor eléctrico indica a los estudiantes observar el gráfico de la página 163 y establecer la diferencia con el gráfico de los alternadores. En los motores el proceso se invierte; es decir, al pasar la corriente eléctrica por una bobina inmóvil, que está dentro de un imán, la bobina se mueve.
- ❑ Solicita a los estudiantes leer la Ficha informativa: La electricidad llega a tu casa (página 168) para identificar las etapas de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica a la ciudad o poblado. Motiva la reflexión sobre los pueblos que carecen de energía eléctrica y cómo esta situación afecta su desarrollo.

Reto:

- ❑ Organiza a los estudiantes para que desarrollen la Ficha de trabajo: Construyendo un motor eléctrico (página 167). Píde que presenten sus motores. Además, lleva motores de aparatos eléctricos en desuso para que los estudiantes identifiquen su estructura y elementos.

Ideas fuerza:

- Cuando un imán se mueve dentro de una bobina produce corriente eléctrica. Este es el principio de los generadores de corriente eléctrica llamados también alternadores.
- Si se hace circular corriente eléctrica por un alambre enrollado (bobina) colocado entre los polos de un imán, se produce movimiento. Este es el principio de los motores eléctricos.

Experiencia de aprendizaje : Sistema de coordenadas cartesianas

- ❑ Solicita a los estudiantes revisar la página 164 y resuelve con ellos las actividades planteadas.
- ❑ Facilita a los grupos cartulina, tijera y pegamento para que construyan cubos. Dale diferentes medidas de lado para cada grupo, por ejemplo: 10, 15 y 20 cm de lado. Una vez armados los cubos, pídeles leer la información de las páginas 165 y 166.
- ❑ Resalta el hecho de que en algunas ocasiones es necesario representar la realidad; es decir, las 3 dimensiones en un plano. Entonces se utiliza el sistema de coordenadas cartesianas 3D.
- ❑ Grafica un sistema de coordenadas - 3D para representar un cubo de lado 25 cm. Pregunta: ¿Podrán dibujar este eje de coordenadas del cubo representado con la misma medida en una hoja A-4? Anota sus respuestas y aprovecha este caso para recordar el tema de escalas. Pregunta: ¿Qué es una escala?

Para complementar:

La necesidad de orientarse condujo a los seres humanos desde la antigüedad a construir mapas o cartas geográficas y a relacionar los puntos de una superficie mediante números. En matemáticas se tiene un sistema de referencia que se forma sobre un plano con dos rectas perpendiculares que se intersectan en un punto, que se denota con la letra O.

- ❑ Resalta el hecho de que asumiendo la escala adecuada se puede representar una figura muy grande en un plano más pequeño. Menciona ejemplos como las fotografías, las ampliaciones y reducciones de fotocopias. Pide a los grupos construir sus ejes de coordenadas - 3D y representar los cubos que les tocó construir. Además, pídeles representar los puntos señalados en la página 166 y compartir sus respuestas. Mediante una lluvia de ideas recoge sus respuestas. Motiva a los grupos para que desarrollen la investigación planteada.

Reto:

- ❑ Elabora hojas de aplicación sobre los temas trabajados en esta unidad. Según los resultados de la evaluación, plantea algunas sesiones para superar las debilidades detectadas. Promueve estrategias para que los estudiantes evalúen su desempeño y participación en las sesiones de aprendizaje.

Ideas fuerza:

- Para representar puntos de coordenadas conocidas hay que adoptar una escala sobre cada uno de los ejes coordenados. Ambas escalas pueden ser iguales o distintas.
- Ubicamos el punto P en el sistema de coordenadas cartesianas, o simplemente en el plano cartesiano, a través de un par ordenado. Los elementos de dicho par se llaman también coordenadas del punto.

Asesoramiento de Proyectos

El desarrollo de proyectos de aprendizaje requiere que el profesor de Matemática y/o de Ciencia, Ambiente y Salud, asesore a los estudiantes a: adquirir conocimientos y habilidades básicas, aprender a resolver problemas complicados y llevar a cabo tareas difíciles utilizando los conocimientos y habilidades adquiridos en el proceso de aprendizaje.

En los espacios de tutoría el profesor debe asesorar a los grupos de interaprendizaje en función a las características de cada actividad y tarea del proyecto.

Los proyectos de aprendizaje nos permitirán desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes, como la resolución de diversas situaciones de su realidad desde una perspectiva democrática, participativa y protagónica.

Se sugiere organizar a los estudiantes en pequeños grupos con el propósito de que intercambien información, activen los conocimientos previos, promuevan investigación y se retroalimenten mutuamente.

Fortalecer el trabajo colaborativo entre los estudiantes, permitirá compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones.

Las actividades y tareas planteadas en los proyectos de aprendizaje son referenciales, el profesor en función a la problemática puede ampliar, reforzar y mejorar, con el propósito de encuadrar la unidad temática desarrollada para el logro de los aprendizajes.

UNIDAD TEMÁTICA 4: FENÓMENOS ONDULATORIOS

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan tres actividades:

- 1) Las ondas,
- 2) El sonido
- 3) La luz

Aprendizaje a lograr:

- ◆ Identifica el dominio, rango y gráfico de funciones exponenciales y logarítmicas sencillas.
- ◆ Identifica y representa gráficamente ángulos diedros y poliedros; y construye prismas, cilindros, pirámides y conos.
- ◆ Explica las relaciones entre los campos gravitacionales y electrostático y entre los campos eléctricos y magnéticos y sus aplicaciones en el campo laboral.

Actividad 1: Las ondas

Se pretende que los estudiantes identifiquen el comportamiento de las ondas mecánicas y electromagnéticas para que puedan interpretar situaciones relacionadas con ellas. Además que reconozcan y describan las clases de ondas.

A través del estudio del fenómeno físico de las ondas se presentan las funciones periódicas, tomando como ejemplo la función seno cuya ecuación matemática representa la onda más simple. Después, se presenta la función cuadrática en relación al fenómeno físico del movimiento. El estudio de estas funciones permitirá a los estudiantes apreciar la aplicación del conocimiento matemático dentro de un contexto y valorar su aporte a la Física.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Ondas: elementos y clases

- Motiva a los estudiantes para que realicen las experiencias sugeridas en la página 173. Plantea preguntas para que analicen los resultados de las experiencias. Solicita que expliquen con sus propias palabras lo que son las ondas; luego, precisa que las ondas transportan energía pero no materia, lo cual se demuestra con las experiencias realizadas.
- Después de la lectura del texto “¿Qué son las ondas?” Recoge testimonios de los estudiantes sobre lo que pueden ocasionar las ondas. Se sugiere la proyección de un video sobre esta temática.
- Solicita a los estudiantes que analicen el gráfico de la página 174. Pregunta: ¿Qué elementos tienen una onda? ¿Con qué situación relacionan el gráfico? ¿Por qué? Solita voluntarios para la lectura del texto y elabora un cuadro con las principales características de las ondas.
- Solicita que resuelvan los ejercicios planteados en su carpeta de trabajo. Después, haz que intercambien sus respuestas y las argumenten.

Para complementar:

Comúnmente para referirnos a la amplitud hablamos de ondas cortas y ondas largas. Algunas ondas son tan cortas que se miden en mm y mucho menos y otras son de cientos de kilómetros. Por ejemplo, los rayos X son ondas cortas, pero las ondas de radio y televisión son ondas largas.

- Forma parejas para que lean la información presentada en la página 175. Después, haz que elaboren un esquema con las ideas principales. Solicita voluntarios para que presenten sus esquemas. Aclara las dudas que surjan.
- Pregunta a los estudiantes: ¿Qué sienten cuando sucede un temblor? ¿Por qué creen que ocurre este movimiento? ¿Qué hacen cuando sucede un temblor? Invítalos a leer la

Ficha informativa: Sismos y terremotos (página 186 y 187), donde podrán comprender el origen de las ondas sísmicas y sus consecuencias. Plantea preguntas de comprensión y análisis de las imágenes presentadas. Aprovecha la oportunidad para redactar medidas de seguridad en caso de sismos e identificar las zonas de seguridad del CEBA.

Reto:

- ❑ Forma grupos para que realicen un simulacro de cómo actuar frente a sismos y terremotos. Haz que dramaticen conductas y actitudes positivas y negativas frente a un sismo.

Ideas fuerza.

- Una onda es una vibración que se propaga.
- Los elementos de una onda son longitud, amplitud, frecuencia.
- Según el medio de propagación, las ondas pueden ser mecánicas o electromagnéticas.
- Las ondas mecánicas necesitan un medio material para propagarse (aire, agua, cuerpos sólidos) y las electromagnéticas no lo necesitan: pueden propagarse en el aire y en el vacío.

Experiencia de aprendizaje: Ondas electromagnéticas

- ❑ Solicita a los estudiantes leer la información presentada en las páginas 176 y 177. Después, indícales observar el gráfico del espectro electromagnético. Haz notar que las ondas difieren en la frecuencia y también en la longitud. A menor longitud (más juntas), mayor intensidad; es decir, tienen mayor energía, son más penetrantes y pueden dañar los tejidos humanos. Ten en cuenta además, que las microondas también son consideradas como ondas de radio.
- ❑ Solicita ejemplos de donde ubicamos los tipos de ondas electromagnéticas. Lleva al aula radiografías de huesos para comprender la penetración de los rayos X y la importancia de este descubrimiento en el diagnóstico de enfermedades y en la detección de fallas en las industrias.
- ❑ Solicita a los estudiantes que averigüen y expliquen cómo actúan los hornos microondas y los cuidados que debemos tener cuando se cocina en ellos. Invítalos a compartir sus hallazgos. La intención de esta estrategia es que los estudiantes tomen conciencia de los beneficios de los adelantos tecnológicos, pero que también reconozcan las limitaciones y riesgos que pueden ocasionar en la naturaleza y en la vida de los seres humanos.
- ❑ Antes de la lectura del texto presentado en la página 177, pregunta: ¿Qué tipo de rayos produce el Sol? ¿Cómo afectan nuestras vidas? Pídeles leer el texto y contrastar sus respuestas.

Para complementar:

Origen de las radiaciones electromagnéticas:

- *Los rayos gamma son emitidos por el núcleo de los átomos durante las reacciones nucleares.*
- *Los rayos X son emitidos por aparatos de rayos X, que constan básicamente de un alambre por donde circula corriente eléctrica. Los electrones del conductor se aceleran y chocan contra una placa metálica produciendo vibraciones electromagnéticas.*
- *Los rayos ultravioleta se producen por la excitación de los electrones de elementos como los que hay en el Sol y en las lámparas de rayos ultravioletas.*
- *Las ondas de radio reciben este nombre porque se emplean en estaciones de radiodifusión. Ciertos dispositivos electrónicos logran acelerar los electrones de un conductor eléctrico (las antenas) generando ondas electromagnéticas que viajan por el aire hasta otra antena receptora. Estos estímulos electromagnéticos son finalmente convertidos en imágenes y sonidos.*

- A través del estudio de las ondas se relaciona el tema de funciones periódicas. Recuerda a los estudiantes que, cuando se estudiaron los movimientos rectilíneos uniformes, se determinó que la función lineal permitía modelar y entender mejor este tipo de movimiento. Asimismo, se mencionó que existen diferentes tipos de funciones que permiten representar y analizar los fenómenos de la naturaleza. Pregunta: ¿Recuerdan qué tipos de funciones existen?
- Resalta el hecho de que las funciones son utilizadas de acuerdo a la situación o fenómeno que se necesita modelar para su análisis y estudio. Las ondas de cualquier tipo –luminosas, sonoras o de radio– poseen muchas propiedades matemáticas, que pueden ser descritas mediante las funciones trigonométricas, seno y coseno.
- Escribe la función seno y explica detalladamente cómo se construye la tabla de valores. Explica la forma de medir ángulos mediante radianes. Con la tabla de valores grafica la función.
- Presenta el gráfico de una onda. Pide a los estudiantes que identifiquen sus elementos. Utilizando la gráfica de la función seno y la de los elementos de una onda, explica que el movimiento de una onda se asemeja a la gráfica de la función seno. Por ello, se utiliza esta función para explicar este fenómeno físico. La función seno es una función periódica, es decir, su forma se repite exactamente después de un periodo o ciclo.
- Forma grupos y pídeles leer la información presentada en las páginas 178 y 179. Plantea preguntas de comprensión. Aclara las dudas que surjan. Haz que resuelvan el problema donde se solicita elaborar la gráfica de la función coseno. Solicita voluntarios para que presenten sus respuestas y estrategias.

Reto:

- Oriéntalos para realizar la investigación planteada en la página 178. Sugiere diversas fuentes de información y acompaña el proceso de búsqueda, tratamiento y sistematización de la información. Genera un espacio para que los estudiantes compartan sus hallazgos.

Ideas fuerza.

- El espectro electromagnético es el conjunto de ondas electromagnéticas ordenadas según su frecuencia.
- A mayor frecuencia, las ondas tienen más capacidad de penetración y pueden ser dañinas para nuestro cuerpo. Las ondas electromagnéticas tienen muchas aplicaciones prácticas.
- Las funciones trigonométricas son valores sin unidades que dependen de la magnitud de un ángulo.
- Las funciones trigonométricas tienen propiedades que permiten el modelamiento de muchos fenómenos ondulatorios.

Experiencia de aprendizaje: Función cuadrática

- Recuerda a los estudiantes que las funciones permiten modelar diversos fenómenos físicos para estudiarlos y comprenderlos mejor. Pregunta: En la experiencia anterior, ¿para qué se empleó la representación gráfica de las funciones seno y coseno? ¿qué función representa mejor el movimiento rectilíneo uniforme? ¿para qué utiliza la Física las funciones?
- Forma grupos. Facíltales papelógrafos y plumones. Asigna una de las siguientes funciones a cada grupo y, pide que tabulen sus valores y elaboren su respectiva gráfica:

1) $f(x) = x^2$	2) $f(x) = -x^2$	3) $f(x) = 3x^2$
4) $f(x) = 1/3 x^2$	5) $f(x) = -5x^2$	6) $f(x) = -1/5 x^2$
- Asésoralos en la tabulación de los valores. Pregunta: ¿Cómo se llama la figura obtenida en cada una de las gráficas? Indícales que formen dos grupos. El grupo 1 estará formado por los estudiantes que resolvieron los ejercicios 1, 3 y 4. EL grupo 2, por los que resolvieron el 2, 5 y 6. Pídeles observar sus gráficas y pregunta: ¿Qué semejanzas y diferencias identifican? ¿En qué objetos o situaciones se puede observar la figura formada por la gráfica?
- Explica que la representación gráfica de una función cuadrática ha sido utilizada en diversas construcciones de ingeniería como antenas parabólicas, represas, puentes, etc. También se aplica en medicina para observar el comportamiento de las gráficas que se obtienen en un electrocardiograma, electroencefalograma, etc. Se sugiere presentar imágenes o utilizar videos que muestren objetos o situaciones donde se aprecie la figura de una parábola.
- Comenta que una función cuadrática es una función polinómica de segundo grado cuya forma general es: $f(x) = ax^2 + bx + c$. Explica que reciben este nombre porque los coeficientes **b** y **c** valen 0. Resalta el hecho de que “**a**” siempre debe ser diferente de 0.

- ❑ Para aclarar estos conceptos pide a los estudiantes revisar las páginas 180 y 181. Forma grupos e indícales que verifiquen si las gráficas presentadas en la página 181 corresponden a cada una de las funciones indicadas; para ello, deberán tabular algunos datos.
- ❑ Señala que existe un método abreviado para graficar estas funciones. Este método consiste en determinar ciertos pares ordenados de la función cuadrática para su representación. Estos son: eje de simetría, vértice, intersección con el eje y e intersección con el eje x. Revisa las fórmulas para hallar estos puntos y, resuelve algunos ejercicios. Después, presenta otros para que los desarrollen los estudiantes. Observa su desempeño y aclara las dudas que surjan.
- ❑ Resuelve paso a paso el ejemplo planteado en la página 182. Resalta la aplicación de la función cuadrática como herramienta para modelar situaciones del movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).
- ❑ Elabora la gráfica con la tabla de datos obtenida y explica que, cuando una ecuación matemática es usada como un modelo para representar una situación de la vida real, puede acarrear restricciones en las variables para que las respuestas tengan un sentido real. Se debe aplicar el conocimiento y el buen sentido sobre del fenómeno que se modela para decidir si la gráfica representa la situación estudiada. Esta es la razón por la cual sólo se toma en cuenta una parte de la parábola, pues dar valores negativos al tiempo no tendría una explicación física razonable.
- ❑ Solicita a los grupos revisar el ejemplo de la página 183 e invítalos a desarrollar las actividades planteadas. Solicita voluntarios para que presenten sus respuestas y estrategias.

Reto:

- ❑ Resuelve un ejercicio similar al planteado en la Ficha de trabajo: Aplicando la función cuadrática (página 184). Explica paso a paso el procedimiento e invítalos a resolver la ficha. Después, forma parejas para que intercambien respuestas y estrategias. Observa el desempeño de los estudiantes y plantea otros ejercicios que consideres necesario.

Ideas fuerza.

- Todas las funciones cuadráticas tienen una parábola como representación gráfica en el plano cartesiano.
- La función cuadrática es una función polinómica de segundo grado de la forma $y = ax^2 + bx + c$

Actividad 2: El sonido

Se espera que los estudiantes identifiquen las funciones exponenciales y logarítmicas y reconozcan su valor como herramientas para modelar y describir diversos fenómenos de la realidad.

Asimismo, se experimentará el comportamiento de las ondas sonoras para explicar el origen, la transmisión y las características de los sonidos. Se busca que los estudiantes valoren los adelantos tecnológicos que aprovechan las cualidades del sonido. Además, se promoverá la reflexión sobre la contaminación acústica y los problemas derivados de ella.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Funciones exponencial y logarítmica

- Presenta una función lineal, una función seno, una función coseno y una función cuadrática con sus respectivas gráficas. Formula preguntas para que identifiquen los tipos de funciones y mencionen algunas de sus características. Complementa las respuestas y aclara las dudas que surjan.
- Escribe y presenta las funciones exponencial y logarítmica. Explica que una función exponencial es una función de la forma $f(x) = a^x$, donde a es mayor que 0 y diferente de 1. La función logarítmica es una función de la forma $f(x) = \log_a x$ donde a es un número positivo y diferente de 1. Plantea algunos ejemplos de funciones exponenciales. Pide a los estudiantes que las observen y analicen.
- Incorpora para el desarrollo de problemas de este tipo de funciones, el uso de herramientas técnicas como calculadoras científicas o gráficas u programas informáticos.
- Para resolver problemas de funciones exponenciales y logarítmicas se debe recordar la teoría de exponentes. Para ello, prepara un papelote con algunas de estas reglas.
- Un caso interesante de función exponencial es la función exponencial natural, cuya forma general es $f(x) = e^x$. El número e tiene que ver con la naturaleza, la ciencia y la tecnología. A partir de este determina la ecuación de la curva de un puente colgante, el tiempo de enfriamiento de un cuerpo, la antigüedad de la materia orgánica por la desintegración del carbono 14, el crecimiento de una población y otras situaciones de diferentes ciencias.
- Presenta ejemplos donde se observa la aplicación de una función exponencial. Por ejemplo: “Una enfermedad infecciosa se disemina en una ciudad pequeña de 10 000 habitantes. Después de t días el número de personas infectadas se indica mediante la función: $V(t) = 10\,000/5 + 1245e^{-0.97t}$

Se pide calcular el número de personas infectadas después de un día, de dos días y después de 5 días. Además deben graficar la función”. Desarrolla con participación

de los estudiantes los pasos para obtener la tabla de datos. Explica el uso de la calculadora para realizar estos cálculos. Oriéntalos para resolver la actividad planteada en la página 191 e intercambiar sus respuestas. Si es necesario recuerda y refuerza el tema de potenciación. Resuelve paso a paso el ejercicio de aplicación de la página 191 y pídeles resolver las ecuaciones exponenciales planteadas.

- Presenta el siguiente ejemplo para determinar la aplicación de una función logarítmica. El terremoto de Lima de 1940 tuvo una magnitud de 8,2. Pregunta: ¿Qué tan intenso fue el sismo de Ica que se produjo el 15 de agosto del 2007 si tuvo una magnitud de 7,9? La magnitud de un terremoto en función de su intensidad viene dada por la ecuación: $M = \log(I/I_0)$, si se reemplaza datos en esta fórmula se tiene:

$$M_{2007} - M_{1940} = \log(I_{2007}/I_0) - \log(I_{1940}/I_0)$$
$$7,9 - 8,2 = \log(I_{2007}) - \log(I_{1940})$$
$$-0,3 = \log(I_{2007}/I_{1940}) \text{ entonces } I_{2007}/I_{1940} = 10^{-0,3} = 0,501$$

- Solicita a los estudiantes revisar la información sobre función logarítmica presentada en las páginas 191 y 192. Invítalos a resolver los ejercicios planteados e intercambiar sus respuestas.

Reto:

- Forma grupos. Oriéntalos para el desarrollo de la investigación presentada en la página 192. Haz que los grupos presenten sus hallazgos y expliquen el procedimiento de resolución de los ejercicios creados.

Ideas fuerza.

- Los logaritmos surgen por la necesidad de despejar incógnitas que se encuentran como exponentes.
- Los sistemas de logaritmos más utilizados son el sistema de logaritmos vulgares, cuya base es 10, descubierto por el matemático inglés Henry Briggs. El otro, es el sistema de logaritmos naturales o neperianos, descubierto por el matemático John Neper, cuya base es el número irracional $e = 2,7182\dots$

Experiencia de aprendizaje: Características del sonido

- Solicita a los estudiantes leer la introducción en la página 193. Si es posible lleva una guitarra u otro instrumento musical para que los estudiantes identifiquen las características del sonido y los tipos de sonido que produce.
- Realiza la siguiente experiencia: infla un globo grande y presiona el pico para que no salga el aire. Luego suéltalo hasta que pierda todo el aire. Pregunta: ¿Qué sucede con el globo? ¿Qué sucede con el pico del globo? Ayúdalos a comprender que el pico del

globo vibra, es decir, se mueve en un movimiento de vaivén, y con el paso del aire emite un sonido. Esto demuestra que el sonido es producido por movimientos vibratorios, que se transmiten al aire en forma de ondas y son percibidos por nuestros oídos.

- ❑ Forma grupos para que desarrollen la experiencia presentada en la página 193. Asesóralos en el trabajo. Después haz que compartan sus reflexiones y conclusiones.
- ❑ En la página 194 se explica que el sonido no se transmite en el vacío. Realiza la siguiente experiencia para demostrar esta característica.
 - Escoge dos botellas de vidrio. Éstas deben estar secas y numeradas (1 y 2).
 - Humedece un pedazo o trozo de algodón con alcohol y déjalo caer en el interior de la botella N° 1. Cuando termine la combustión, tapa rápidamente la boca de la botella con la mano.
 - Finalmente, deja caer una moneda pequeña –en forma paralela– en ambas botellas y escuchar atentamente el sonido que emite cada una. Pregunta: ¿En cuál de las botellas el sonido es más fuerte? ¿Por qué? ¿Qué función cumple la combustión del algodón en este experimento? ¿Qué se demuestra con esta experiencia?
- ❑ Organízalos para que realicen el experimento presentado en la página 195. Después, solicita que presente sus conclusiones. Comenta que el sonido se propaga mejor en los sólidos.
- ❑ Lleva diversos objetos para que los estudiantes reconozcan las cualidades del sonido. Pide que escuchen atentamente y reconozcan la intensidad, la duración, la frecuencia y el timbre. Haz que grafiquen la frecuencia o tono. Forma grupos para que compartan sus respuestas. Se sugiere trabajar con canciones o plantear ejercicios para que los estudiantes realicen determinados sonidos.
- ❑ Aprovecha la oportunidad para comentar sobre los tipos de instrumentos musicales. De ser posible, pide a los estudiantes que lleven los que tengan en casa.
 - Instrumentos de cuerda. Producen sonidos por vibración de las cuerdas. Ejemplos: guitarra, violín, arpa, etc.
 - Instrumentos de viento. Producen sonidos por la vibración del aire que hay en su interior. Ejemplos: flauta, trompeta, zampoña.
 - Instrumentos de percusión. Producen sonidos al ser golpeados. Ejemplos: tambor, platillos.

Reto:

- ❑ Como tema adicional, pide a los estudiantes que realicen una investigación sobre la audición humana. Explica que deben dibujar las partes del oído y explicar cómo funciona. Además, plantearán recomendaciones para conservar la audición.

Ideas fuerza.

- El sonido se produce cuando los cuerpos vibran.
- El sonido se transmite en el aire, en el agua y en los cuerpos sólidos. La velocidad es mayor en los sólidos; luego en los líquidos y por último en el aire.
- Las características del sonido son intensidad, frecuencia y timbre.

Experiencia de aprendizaje : Reflexión del sonido y contaminación acústica

- La reflexión del sonido es un fenómeno que es percibido en muchas situaciones cotidianas, por eso inicia el tema comentando algunas de las situaciones expresadas por los personajes de la página 197.
- Recoge testimonios de los estudiantes sobre las formas para aprovechar o evitar la reflexión del sonido. Pide que elaboren afiches sobre estas situaciones, destacando su utilidad y los beneficiarios. Solicita voluntarios para que expongan sus afiches. Felicita la creatividad de los estudiantes. Enfatiza que los sonidos se reflejan con mayor intensidad si la superficie es rígida y lisa. Por el contrario, si la superficie es irregular, la energía sonora que se refleja es menor.
- Solicita que observen algún ambiente de su casa e identifiquen los mecanismos que aumentan o disminuyen la propagación del sonido. Luego, realiza una puesta en común de los hallazgos.
- Forma grupos. Pide que diseñen un aula con materiales que permitan expandir mejor los sonidos y limitar los ruidos externos. Haz que presenten sus diseños. Felicita la creatividad de los estudiantes. Analicen la posibilidad de introducir mejoras en su aula.
- Aprovecha el tema para corregir malos hábitos de los estudiantes durante una exposición oral. Pregunta: ¿Qué errores han detectado cuando exponen? ¿Cómo los podrían superar? Oriéntalos a reflexionar sobre la postura que adoptan cuando exponen. Explica la importancia de la postura para que el sonido se propague mejor.
- Indica a los estudiantes que observen el gráfico del sonar (página 198) para analizar algunas aplicaciones técnicas de la reflexión del sonido. Comenta sobre los ultrasonidos. En la Ficha informativa: El ultrasonido en la naturaleza (página 200) se analiza cómo emplean algunos animales los ultrasonidos. Plantea preguntas de reflexión.
- Para introducir el tema de la contaminación acústica, recoge conocimientos previos. Pregunta: ¿Por qué nos tapamos instintivamente los oídos cuando hay un ruido fuerte (explosión de cohetes, música excesiva...)? ¿Creen que el ruido se podría considerar una forma de contaminación? ¿Por qué? ¿Conocen alguna persona que se ha quedado sorda por someterse a ruidos intensos? ¿Por qué las personas que trabajan en el aeropuerto llevan almohadillas protectoras en los oídos?

- ❑ Solicita a los estudiantes elaborar en un papelote el cuadro de la página 199. Sugiere delimitarlo en dos campos: en color verde lo que es inofensivo y en rojo lo que puede representar un riesgo para la salud. Pide que coloquen otras situaciones de su entorno en cada campo. Haz que analicen cómo las podrían revertir.
- ❑ Promueve un juego de roles para que los estudiantes expresen cómo deben actuar frente a una determinada situación. En lo posible, las situaciones deben pertenecer al contexto de los estudiantes. Algunas podrían ser:
 - En el vecindario se ha instalado una discoteca que coloca sus parlantes a todo volumen ¿Qué debería hacer y argumentar el ciudadano común, el grupo organizado de vecinos, el alcalde, el dueño de la discoteca, etc.?
 - En una familia un hijo pone música a todo volumen, ¿qué deberían hacer los padres, abuelos, hermanos? Una variación de esta situación puede ser el uso excesivo de audífonos para escuchar música a alto volumen.
 - En un microbús, el chofer pone música a todo volumen ¿Qué deberían hacer los pasajeros? Teniendo en cuenta que unos están a favor y otros en contra, ¿qué discusiones se pueden presentar?
 - En una pequeña empresa metal-mecánica los trabajadores están expuestos permanentemente al ruido de las máquinas. Representa la actuación del dueño, el supervisor, los operarios y autoridades.

Reto:

- ❑ Invítalos a leer la Ficha informativa: *El ronquido: la molestia nocturna* (página 201). Recoge testimonios de los estudiantes. Resalta el hecho de la comparación de un ronquido con el ruido de un camión a toda velocidad.

Ideas fuerza:

- Los sonidos se reflejan con mayor intensidad en las superficies lisas y con menor intensidad en superficies rugosas.
- Los sonidos fuertes pueden dañar la audición, por eso son considerados como una forma de contaminación..

Actividad 3: La luz

Se pretende que los estudiantes descubran el comportamiento de las ondas luminosas para explicar fenómenos relacionados con la reflexión y refracción de la luz y sus aplicaciones en diversos instrumentos ópticos.

A través del estudio de las clases de espejos, de la reflexión y refracción de la luz, se busca explicar y resolver problemas que involucren el conocimiento de proporcionalidad de segmentos, específicamente la aplicación del Teorema de Tales.

Sugerencias metodológicas

Experiencia de aprendizaje: Reflexión de la luz

- ❑ Lee con los estudiantes la historieta de la página 203. Plantea preguntas para que reconozcan la importancia de la luz. Haz que mencionen algunas fuentes de luz y las clasifiquen en naturales y artificiales.
- ❑ Probablemente los estudiantes conocen algunos conceptos preliminares sobre la luz; por eso, empieza el tema recordando nociones generales para luego desarrollar con mayor amplitud dos fenómenos luminosos: reflexión y refracción.
- ❑ En la página 203 se presentan algunas nociones generales de la luz: naturaleza, velocidad, composición, propagación. Después de la lectura del texto, pide que elaboren un mapa conceptual con las principales ideas. Invítalos a presentar sus esquemas.
- ❑ Para demostrar la dispersión de la luz, haz que los estudiantes realicen el siguiente experimento:
 - Coloquen un vaso con agua a pleno sol (frente a una ventana).
 - Introduzcan en el agua parte del espejo e inclínenlo hasta que la luz incida en él. Orienta el reflejo hasta el papel blanco que deberá estar colocado frente al vaso. Pregunta: ¿Qué sucede en el papel blanco? ¿Cómo se llama este fenómeno óptico? ¿Por qué se formó la banda de colores? ¿Qué colores se observan?

Además, relaciona esta experiencia con la formación del arco iris y comenta que el conjunto de ondas luminosas que se forman al descomponerse la luz se llama “espectro luminoso”. Recoge testimonios de los estudiantes sobre su experiencia con los arco iris.

- ❑ Explica que además del arco iris existen también otros fenómenos naturales relacionados a la descomposición de la luz blanca. Solicítales leer la Ficha informativa: queda (páginas 216 y 217). Resalta que a excepción de los espejismos en los demás efectos ópticos descritos se puede identificar la propiedad de reflexión de la luz.
- ❑ La reflexión de la luz es un fenómeno bastante conocido por los estudiantes; por eso, pídeles jugar con espejos de bolsillo para reflejar los rayos de sol sobre diversas superficies

y que con sus propias palabras expliquen en qué consiste la reflexión de la luz.

- ❑ Haz un pequeño esquema con un foco prendido, el Sol y una persona (**X**) de cuerpo entero y el ojo de otra persona (**Y**) mirando a **X**. Traza rayos de luz: del foco y del Sol hacia **X**; los rayos chocan y se reflejan e inciden en el ojo de **Y**. Concluye que gracias a la reflexión de la luz podemos ver los objetos.
- ❑ Para comprender la diferencia entre reflexión regular y difusa, sitúa a un estudiante frente a una pared y luego frente a un espejo. Pregunta: ¿Qué diferencia hay? Teniendo en cuenta que los rayos van de la persona a las dos superficies por igual, ¿por qué en una de ellas se forman imágenes y en la otra no? ¿cómo son ambas superficies? Luego, indica a los estudiantes observar los gráficos de la página 204 y explica los dos tipos de reflexión.
- ❑ Comenta que una de las aplicaciones más comunes de la reflexión de la luz es la formación de imágenes en superficies reflectoras llamadas espejos. Enfatiza que las superficies reflectoras también pueden ser un estanque de agua tranquilo, o una superficie metálica bien pulida.
- ❑ Haz que los estudiantes observen su imagen en espejos planos, cóncavos y convexos tal como se indica en la página 205. Pueden formar los espejos cóncavos y convexos doblando hacia adentro y hacia fuera respectivamente un disco o CD, una lámina metálica o también mirándose en una cuchara por ambos lados.
- ❑ Indica a los estudiantes que observen cómo son las imágenes en un espejo plano. Para ello, pídeles que escriban una palabra en una hoja de papel y coloquen un espejo plano perpendicular a la hoja para leer la palabra. Concluye que las imágenes son invertidas. Con esta observación, los estudiantes podrán responder la pregunta de la página 205: “Las ambulancias llevan su nombre invertido para que los choferes que van delante de ellas vean por el espejo retrovisor la palabra en forma correcta”.

Reto:

- ❑ Construye con participación de los estudiantes un dispositivo donde se aplique la reflexión de la luz. Puede ser un periscopio o un caleidoscopio. Analicen su estructura y función.

Ideas fuerza.

- Cuando la luz incide en una superficie que no puede atravesar, la luz rebota; es decir, se refleja.
- La reflexión puede ser regular o difusa.
- La reflexión regular ocurre en superficies llamadas espejos. Los espejos pueden ser planos, cóncavos o convexos.

Experiencia de aprendizaje : Refracción de la luz

- Motiva a los estudiantes para que realicen las experiencias propuestas en la página 206. Haz que planteen sus hipótesis y determinen las conclusiones de cada experiencia.
- Para comprender en qué consiste la refracción, lee con los estudiantes la información de la página 207 y realiza la experiencia sugerida. Presenta la siguiente analogía: “Imaginemos que caminamos en una piscina ¿Por qué es difícil caminar dentro del agua? Concluye que el agua es un medio más denso que el aire, por lo que nuestra velocidad disminuye. Lo mismo sucede cuando la luz pasa del aire al agua: su velocidad disminuye”.
- Comenta que así como el lápiz nos parece que está quebrado cuando se coloca en un vaso con agua, existen imágenes especiales que cambian según las miremos. Pregunta: *¿Sabes cómo se les llama a estas imágenes?* Motiva la respuesta de los estudiantes y luego Solicítales revisar la Ficha informativa: Ilusiones ópticas (páginas 214 y 215). Haz que presenten sus respuestas y analicen por qué ocurre este fenómeno.
- Solicita a los estudiantes observar los gráficos de la página 208. Pregunta: *¿Cómo son los bordes de las lentes convergentes y los de las divergentes? ¿Cómo desvían los rayos? ¿Qué aplicaciones pueden tener las propiedades observadas?*
- Indica a los estudiantes que elaboren trípticos de los aparatos ópticos que usan lentes, como: cámara fotográfica y microscopio. Plantea preguntas de comprensión. Entrega revistas o catálogos de tiendas comerciales para que identifiquen instrumentos ópticos de moderna tecnología. Haz que determinen su estructura, uso y los beneficios que proporcionan al ser humano.
- Como información adicional, los estudiantes podrían investigar y elaborar trípticos sobre otros instrumentos ópticos: telescopio, proyector de slides y de cine, lentes para corregir defectos de la visión y otros que consideres pertinentes. La intención de esta investigación es que reconozcan los beneficios de los adelantos científicos en nuestras vidas.

Reto:

- Construye con participación de los estudiantes un dispositivo que utilice las propiedades de las lentes. Analicen su estructura y función.

Ideas fuerza:

- La refracción de la luz es el cambio de dirección que experimentan los rayos luminosos al atravesar medios transparentes de diferente densidad.
- A causa de la refracción de la luz los objetos que se miran a través del agua o de lentes aparecen deformados; es decir, más grandes, más pequeños, invertidos, más cerca o más lejos de lo que en realidad están.

Experiencia de aprendizaje : Proporcionalidad de segmentos

- ❑ Prepara con anticipación reducciones y ampliaciones de figuras, dibujos a escala de mapas, planos, fotografías u otras formas de representación que utilicen el dibujo a escala.
- ❑ Forma grupos y entrégales las diferentes imágenes para que las observen. Pregunta: ¿Qué quiere decir que una figura u objeto está hecho a escala? Recoge sus respuestas y resalta que un objeto está hecho a escala cuando tiene la misma forma y medidas proporcionales al objeto real; es decir, es una copia reducida o aumentada de éste.
- ❑ Recuerda los conceptos de razón y proporción: “Razón, es el resultado de la comparación de dos cantidades”. “Proporción es la igualdad de dos razones”. Presenta ejemplos de figuras semejantes considerando una o dos razones entre sus lados.
- ❑ Explica que los lentes, lupas y microscopios, que nos permiten aumentar el tamaño de objetos pequeños para verlos mejor, son claros ejemplos de la aplicación de una razón de proporcionalidad geométrica. Estos instrumentos nos posibilitan ver objetos pequeños de la misma forma pero en tamaño aumentado.
- ❑ Facilita a cada grupo papelote, tijeras y reglas. Indícales que cada grupo deberá recortar 10 rectángulos considerando dos o tres razones diferentes entre sus lados. Luego deberán intercambiar las figuras entre los grupos para que sean clasificadas por semejanza. Invítalos a comparar las medidas de los lados y diagonales.
- ❑ Se cuenta que comparando la sombra de un bastón y la sombra de las pirámides, Tales midió por semejanza sus alturas respectivas. La proporcionalidad entre los segmentos, que las rectas paralelas determinan en otras rectas, dio lugar a lo que hoy se conoce como el Teorema de Tales, que nos permite el estudio de las figuras semejantes y es aplicado al estudio de la semejanza de triángulos.
- ❑ Solicita a los grupos revisar la información de las páginas 210 y 211. Motívalos para que resuelvan el ejercicio planteado e intercambien sus respuestas. Plantea y resuelve con participación de los estudiantes otros problemas. Pide a los estudiantes crear sus propios problemas e intercambiarlos para su solución.
- ❑ Solicita a los estudiantes llevar algunos espejos de diferente tamaño y analizar el ejercicio planteado en la página 212. Para ello, ensaya con los diferentes tamaños de espejos, distintos casos; es decir, prueba con diferentes distancias y estaturas de los estudiantes.
- ❑ Resuelve, paso a paso, el ejercicio de aplicación de la página 213. Invita a los grupos a crear diferentes problemas cambiando los datos y analizando los diferentes resultados obtenidos.
- ❑ Plantea a los grupos investigar sobre el uso del Teorema de Tales en el estudio de los triángulos. Pide que formulen cinco problemas. Después, haz que los intercambien. Solicita voluntarios para que presenten sus respuestas y estrategias. Aclara las dudas e interrogantes que surjan.

Retos:

- ❑ Elabora hojas de aplicación sobre los temas trabajados en esta unidad. Según los resultados de la evaluación, plantea algunas sesiones para superar las debilidades detectadas.
- ❑ Planifica estrategias para que los estudiantes realicen autoevaluación sobre su desempeño y la pertinencia de los temas trabajados en la unidad.

Ideas fuerza:

- Dos segmentos son proporcionales a otros dos si lo son respectivamente sus longitudes; es decir: **AB** y **CD** son proporcionales a $\frac{\mathbf{PQ}}{\mathbf{CD}}$ y $\frac{\mathbf{RT}}{\mathbf{RT}}$, si: $AB = PQ$
- El Teorema de Thales demuestra la relación de proporcionalidad entre los segmentos que delimitan rectas secantes sobre rectas paralelas. Es muy útil para dividir un segmento en partes iguales o proporcionales a otros segmentos.
- Dos figuras son semejantes si tienen la misma forma pero distinto tamaño.

Enlaces web

Referencias de la unidad 1

- <http://newton.cnice.mec.es/conceptos.php?pulsado=cinematica>
- <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/dinamica/dinamica2.htm>
- <http://fisica.laguia200.com/cinematica/dinamica-de-los-movimientos-rectilineos>
- http://www.educaplus.org/movi/1_1definicion.html
- <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1067>
- <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Fisica/02/leyes.html>
- <http://centros5.pntic.mec.es/~marque12/matem/funciones/seno7.htm>
- <http://www.telefonica.net/web2/marodgar/trigonometriarazones.htm>
- <http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/tecnologia/fuerzampg.html>
- http://newton.cnice.mec.es/4eso/trabajo/indice_trapoenedinewton.htm
- <http://www.cientec.or.cr/ciencias/experimental/fisica.html>
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material/107/maquinas/maq_simple.htm

Referencias de la unidad 2

- http://www.profesorenlinea.cl/swf/links/frame_top.php?dest=http%3A//www.profesorenlinea.cl/matematica/Proporcionalidad.htm
- <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/eureka.html>
- <http://pe.kalipedia.com/fisica-quimica/tema/medida-presion-atmosferica.html?>
- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/RinconC/practica2/pajita/Termomet/term-2.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos15/transf-calor/transf-calor.shtml>
- <http://ciencianet.com/friocalor.html>
- http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap09_calorimetria.php
- http://www.fisicanet.com.ar/fisica/dinamica/apo2_presion.php
- concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm
- <http://www.darwin-milenium.com/Estudiante/Fisica/Temario/Tema6.htm>
- http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761575286_2/Calor.html
- http://www.prof.uniandes.edu.co/~gtellez/exp_dem_fisica2.html
- <http://newton.cnice.mec.es/4eso/calor/calor-indice.htm>

Referencias de la unidad 3

- <http://webdelprofesor.ula.ve/ciencias/labdemfi/magnetismo/html/magnetismo.html>
- <http://www.portaleureka.com/accesible/fisica/80-fisica/216-electricidad-estatica>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Coulomb
- newton.cnice.mec.es/3eso/electricidad3E/index.htm
- <http://museoelectri.perucultural.org.pe/>
- www.monografias.com/trabajos13/electmag/electmag.shtml
- www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_electromag/ke_electromag_1.htm
- <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2004/noviembre/nosotros102.htm>
- <http://www.unesa.net/unesa/html/saberinvestigar/aspectosgenerales/magnitudes.htm>
- www.monografias.com/trabajos13/electmag/electmag.shtml
- <http://www.sectormatematica.cl/recreativa.htm>
- http://www.edilatex.com/index_archivos/algebra5tintas.pdf
- <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008/educontinua/mate/imagina.htm>
- <http://www.recursosmatematicos.com/recreat.html>

Referencias de la unidad 4

- <http://ciderdocencia.gob.pe/index.php?id=1217&a=articuloCompleto>
- <http://docs.icarito.cl/mm/2006/radio.swf>
- <http://www.edu.mec.gub.uy/banco%20de%20recursos/matematica/periodica.htm>
- www.geocities.com/fisica_que/Ondas.html
- http://www.educa.madrid.org/web/artealderecho/taller11_de6a9.htm
- <http://www.cepis.org.pe/bvsacd/eco/016750/016750-3a.pdf>
- <http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Matematica/TEMA30/SemejanzaTriangulos.html>
- <http://www.educared.edu.pe/estudiantes/experimentos/inicio.asp?id=28>
- <http://www.cybercolegios.com/opticas.htm>
- http://www.descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/semejanza-aplicaciones/teorema_de_thales.htm

Bibliografía

ALFORJA. Técnicas participativas para la educación popular. Editorial Tarea. Lima, 1992.

AUCALLANCHI, Felix. Física. Racso Editores. Perú, 1995

ÁVILA, Alicia. “Matemáticas y Educación de Jóvenes y Adultos”. Revista Decisio – CREFAL. México, 2003, N° 4. Consulta: 12 de febrero de 2009. <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d4/sab1-1.php>

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE. “Ciencia: Conocimiento para todos”. Consulta: 10 de enero de 2009. <http://www.project2061.org/esp/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm>

BRACK EGG, Antonio y YAURI BENITES, Héctor Germán. PERÚ: país maravilloso. Guía de Educación Ambiental para docentes. Ministerio de Educación. Embajada de Finlandia. Lima, 2006.

CENDEJAS GUÍZAR, Josefina Ma. “Construcción de capacidades y conservación del medio ambiente”. Revista Decisio – CREFAL. México, 2002, N° 3. Consulta: 2 de febrero de 2009. <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d3/sab4-1.php?revista=3&saber=4>

DOUGLAS DE LA PEÑA, Carolina, BERNAZA RODRÍGUEZ, Guillermo y otros. “Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física”. revista iberoamericana de Educación OEI. España, 2006, N° 37. Consulta 16 de marzo de 2009, <http://www.rieoei.org/experiencias110.htm>

GARCIA CRUZ, Juan Antonio. “La didáctica de las matemáticas: Una visión general”. Gobierno de Canarias. España. Consulta: 07 de marzo de 2009. <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>

HARLEN, Wynne. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. Ediciones Morata. Madrid, 1994.

LÓPEZ SEMINARIO, Rómulo. “Aproximación a una Guía Metodológica”. Consulta: 2 de febrero de 2009. <http://www.utpl.edu.ec/ilfam/images/stories/apoyo/aproximaciondelaguia.pdf>

LUCCHESI DE CARVALHO, Dione, PAVANELO, Elisangela y otros. “Reflexiones acerca de la educación matemática de jóvenes y adultos”. Revista Decisio– CREFAL. México, 2003, N° 4. Consulta: 2 de febrero de 2009 <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d4/sab4-1.php?revista=4&saber=4>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. Diseño Curricular Básico Nacional de Educación Básica Alternativa. Lima, 2008.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. La otra educación. Lima, 2005.

POZAS MAGARIÑO, Antonio. Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Mc Graw-Hill. México, 2002.

PROGRAMA DE ALFABETIZACIÓN Y EDUCACIÓN BÁSICA DE ADULTOS-PAEBA Perú. Diseño Curricular Diversificado de Educación Básica Alternativa. Lima, 2005.

ROA, Magdalena. "Propuesta de enseñanza de los conceptos de trabajo y energía mecánica, fundamentada en la teoría de Ausubel". Argentina. Consulta 17 de marzo del 2009. http://www.rieoei.org/de_los_lectores/1943roa.pdf

ROFES, Maite y CHUMPITAZ, Lucrecia. Estrategias para la promoción de estilos de vida saludables. Diploma de segunda especialidad en Gestión de Instituciones Educativas Promotoras de la Salud. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, 2008.

SCHULMAISTER LAGOS, Mónica Inés. "Elaboración de materiales escritos de matemáticas para el aprendizaje a distancia". Revista Decisio – CREFAL. México, 2003, N° 4. Consulta: 15 de febrero de 2009. <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d4/sab10-1.php?revista=4&saber=10>

UNESCO. Manual para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Editorial Suramericana. Buenos Aires, 1975.

VILCHES, Amparo y FURIÓ, Carlos. "Ciencia, Tecnología, Sociedad: Implicaciones en la educación científica para el siglo XXI". I Congreso Internacional de la Didáctica de las ciencias y VI Taller Internacional sobre la enseñanza de la Física. Cuba. 1999. Consulta: 6 de marzo del 2009. <http://www.oei.org.co/ctseducacion.htm>

WEISSMANN, Hilda (comp.). Didáctica de las Ciencias Naturales. Editorial Paidós Educador. Buenos Aires, 1995.

CARTA DEMOCRÁTICA INTERAMERICANA

I La democracia y el sistema interamericano

Artículo 1

Los pueblos de América tienen derecho a la democracia y sus gobiernos la obligación de promoverla y defenderla.

La democracia es esencial para el desarrollo social, político y económico de los pueblos de las Américas.

Artículo 2

El ejercicio efectivo de la democracia representativa es la base del estado de derecho y los regímenes constitucionales de los Estados Miembros de la Organización de los Estados Americanos. La democracia representativa se refuerza y profundiza con la participación permanente, ética y responsable de la ciudadanía en un marco de legalidad conforme al respectivo orden constitucional.

Artículo 3

Son elementos esenciales de la democracia representativa, entre otros, el respeto a los derechos humanos y las libertades fundamentales; el acceso al poder y su ejercicio con sujeción al estado de derecho; la celebración de elecciones periódicas, libres, justas y basadas en el sufragio universal y secreto como expresión de la soberanía del pueblo; el régimen plural de partidos y organizaciones políticas; y la separación e independencia de los poderes públicos.

Artículo 4

Son componentes fundamentales del ejercicio de la democracia la transparencia de las actividades gubernamentales, la probidad, la responsabilidad de los gobiernos en la gestión pública, el respeto por los derechos sociales y la libertad de expresión y de prensa.

La subordinación constitucional de todas las instituciones del Estado a la autoridad civil legalmente constituida y el respeto al estado de derecho de todas las entidades y sectores de la sociedad son igualmente fundamentales para la democracia.

Artículo 5

El fortalecimiento de los partidos y de otras organizaciones políticas es prioritario para la democracia. Se deberá prestar atención especial a la problemática derivada de los altos costos de las campañas electorales y al establecimiento de un régimen equilibrado y transparente de financiación de sus actividades.

Artículo 6

La participación de la ciudadanía en las decisiones relativas a su propio desarrollo es un derecho y una responsabilidad. Es también una condición necesaria para el pleno y efectivo ejercicio de la democracia. Promover y fomentar diversas formas de participación fortalece la democracia.

II La democracia y los derechos humanos

Artículo 7

La democracia es indispensable para el ejercicio efectivo de las libertades fundamentales y los derechos humanos, en su carácter universal, indivisible e interdependiente, consagrados en las respectivas constituciones de los Estados y en los instrumentos interamericanos e internacionales de derechos humanos.

Artículo 8

Cualquier persona o grupo de personas que consideren que sus derechos humanos han sido violados pueden interponer denuncias o peticiones ante el sistema interamericano de promoción y protección de los derechos humanos conforme a los procedimientos establecidos en el mismo.

Los Estados Miembros reafirman su intención de fortalecer el sistema interamericano de protección de los derechos humanos para la consolidación de la democracia en el Hemisferio.

Artículo 9

La eliminación de toda forma de discriminación, especialmente la discriminación de género, étnica y racial, y de las diversas formas de intolerancia, así como la promoción y protección de los derechos humanos de los pueblos indígenas y los migrantes y el respeto a la diversidad étnica, cultural y religiosa en las Américas, contribuyen al fortalecimiento de la democracia y la participación ciudadana.

Artículo 10

La promoción y el fortalecimiento de la democracia requieren el ejercicio pleno y eficaz de los derechos de los trabajadores y la aplicación de normas laborales básicas, tal como están consagradas en la Declaración de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo y su Seguimiento, adoptada en 1998, así como en otras convenciones básicas afines de la OIT. La democracia se fortalece con el mejoramiento de las condiciones laborales y la calidad de vida de los trabajadores del Hemisferio.

III Democracia, desarrollo integral y combate a la pobreza

Artículo 11

La democracia y el desarrollo económico y social son interdependientes y se refuerzan mutuamente.

Artículo 12

La pobreza, el analfabetismo y los bajos niveles de desarrollo humano son factores que inciden negativamente en la consolidación de la democracia. Los Estados Miembros de la OEA se comprometen a adoptar y ejecutar todas las acciones necesarias para la creación de empleo productivo, la reducción de la pobreza y la erradicación de la pobreza extrema, teniendo en cuenta las diferentes realidades y condiciones económicas de los países del Hemisferio. Este compromiso común frente a los problemas del desarrollo y la pobreza también destaca la importancia de mantener los equilibrios macroeconómicos y el imperativo de fortalecer la cohesión social y la democracia.

Artículo 13

La promoción y observancia de los derechos económicos, sociales y culturales son consustanciales al desarrollo integral, al crecimiento económico con equidad y a la consolidación de la democracia en los Estados del Hemisferio.

Artículo 14

Los Estados Miembros acuerdan examinar periódicamente las acciones adoptadas y ejecutadas por la Organización encaminadas a fomentar el diálogo, la cooperación para el desarrollo integral y el combate a la pobreza en el Hemisferio, y tomar las medidas oportunas para promover estos objetivos.

Artículo 15

El ejercicio de la democracia facilita la preservación y el manejo adecuado del medio ambiente. Es esencial que los Estados del Hemisferio implementen políticas y estrategias de protección del medio ambiente, respetando los diversos tratados y convenciones, para lograr un desarrollo sostenible en beneficio de las futuras generaciones.

Artículo 16

La educación es clave para fortalecer las instituciones democráticas, promover el desarrollo del potencial humano y el alivio de la pobreza y fomentar un mayor entendimiento entre los pueblos. Para lograr estas metas, es esencial que una educación de calidad esté al alcance de todos, incluyendo a las niñas y las mujeres, los habitantes de las zonas rurales y las personas que pertenecen a las minorías.

IV Fortalecimiento y preservación de la institucionalidad democrática

Artículo 17

Cuando el gobierno de un Estado Miembro considere que está en riesgo su proceso político institucional democrático o su legítimo ejercicio del poder, podrá recurrir al Secretario General o al Consejo Permanente a fin de solicitar asistencia para el fortalecimiento y preservación de la institucionalidad democrática.

Artículo 18

Cuando en un Estado Miembro se produzcan situaciones que pudieran afectar el desarrollo del proceso político institucional democrático o el legítimo ejercicio del poder, el Secretario General o el Consejo Permanente podrá, con el consentimiento previo del gobierno afectado, disponer visitas y otras gestiones con la finalidad de hacer un análisis de la situación. El Secretario General elevará un informe al Consejo Permanente, y éste realizará una apreciación colectiva de la situación y, en caso necesario, podrá adoptar decisiones dirigidas a la preservación de la institucionalidad democrática y su fortalecimiento.

Artículo 19

Basado en los principios de la Carta de la OEA y con sujeción a sus normas, y en concordancia con la cláusula democrática contenida en la Declaración de la ciudad de Quebec, la ruptura del orden democrático o una alteración del orden constitucional que afecte gravemente el orden democrático en un Estado Miembro constituye, mientras persista, un obstáculo insuperable para la participación de su gobierno en las sesiones de la Asamblea General, de la Reunión de Consulta, de los Consejos de la Organización y de las conferencias especializadas, de las comisiones, grupos de trabajo y demás órganos de la Organización.

Artículo 20

En caso de que en un Estado Miembro se produzca una alteración del orden constitucional que afecte gravemente su orden democrático, cualquier Estado Miembro o el Secretario General podrá solicitar la convocatoria inmediata del Consejo Permanente para realizar una apreciación colectiva de la situación y adoptar las decisiones que estime conveniente. El Consejo Permanente, según la situación, podrá disponer la realización de las gestiones diplomáticas necesarias, incluidos los buenos oficios, para promover la normalización de la institucionalidad democrática. Si las gestiones diplomáticas resultaren infructuosas o si la urgencia del caso lo aconsejare, el Consejo Permanente convocará de inmediato un período extraordinario de sesiones de la Asamblea General para que ésta adopte las decisiones que estime apropiadas, incluyendo gestiones diplomáticas, conforme a la Carta de la Organización, el derecho internacional y las disposiciones de la presente Carta Democrática. Durante el proceso se realizarán las gestiones diplomáticas necesarias, incluidos los buenos oficios, para promover la normalización de la institucionalidad democrática.

Artículo 21

Cuando la Asamblea General, convocada a un período extraordinario de sesiones, constate que se ha producido la ruptura del orden democrático en un Estado Miembro y que las gestiones diplomáticas han sido infructuosas, conforme a la Carta de la OEA tomará la decisión de suspender a dicho Estado Miembro del ejercicio de su derecho de participación en la OEA con el voto afirmativo de los dos tercios de los Estados Miembros. La suspensión entrará en vigor de inmediato.

El Estado Miembro que hubiera sido objeto de suspensión deberá continuar observando el cumplimiento de sus obligaciones como miembro de la Organización, en particular en materia de derechos humanos. Adoptada la decisión de suspender a un gobierno, la Organización mantendrá sus gestiones diplomáticas para el restablecimiento de la democracia en el Estado Miembro afectado.

Artículo 22

Una vez superada la situación que motivó la suspensión, cualquier Estado Miembro o el Secretario General podrá proponer a la Asamblea General el levantamiento de la suspensión. Esta decisión se adoptará por el voto de los dos tercios de los Estados Miembros, de acuerdo con la Carta de la OEA.

V La democracia y las misiones de observación electoral

Artículo 23

Los Estados Miembros son los responsables de organizar, llevar a cabo y garantizar procesos electorales libres y justos.

Los Estados Miembros, en ejercicio de su soberanía, podrán solicitar a la OEA asesoramiento o asistencia para el fortalecimiento y desarrollo de sus instituciones y procesos electorales, incluido el envío de misiones preliminares para ese propósito.

Artículo 24

Las misiones de observación electoral se llevarán a cabo por solicitud del Estado Miembro interesado. Con tal finalidad, el gobierno de dicho Estado y el Secretario General celebrarán un convenio que determine el alcance y la cobertura de la misión de observación electoral de que se trate. El Estado Miembro deberá garantizar las condiciones de seguridad, libre acceso a la información y amplia cooperación con la misión de observación electoral. Las misiones de observación electoral se realizarán de conformidad con los principios y normas de la OEA. La Organización deberá asegurar la eficacia e independencia de estas misiones, para lo cual se las dotará de los recursos necesarios. Las mismas se realizarán de forma objetiva, imparcial y transparente, y con la capacidad técnica apropiada.

Las misiones de observación electoral presentarán oportunamente al Consejo Permanente, a través de la Secretaría General, los informes sobre sus actividades.

Artículo 25

Las misiones de observación electoral deberán informar al Consejo Permanente, a través de la Secretaría General, si no existiesen las condiciones necesarias para la realización de elecciones libres y justas.

La OEA podrá enviar, con el acuerdo del Estado interesado, misiones especiales a fin de contribuir a crear o mejorar dichas condiciones.

VI Promoción de la cultura democrática

Artículo 26

La OEA continuará desarrollando programas y actividades dirigidos a promover los principios y prácticas democráticas y fortalecer la cultura democrática en el Hemisferio, considerando que la democracia es un sistema de vida fundado en la libertad y el mejoramiento económico, social y cultural de los pueblos. La OEA mantendrá consultas y cooperación continua con los Estados Miembros, tomando en cuenta los aportes de organizaciones de la sociedad civil que trabajen en esos ámbitos.

Artículo 27

Los programas y actividades se dirigirán a promover la gobernabilidad, la buena gestión, los valores democráticos y el fortalecimiento de la institucionalidad política y de las organizaciones de la sociedad civil. Se prestará atención especial al desarrollo de programas y actividades para la educación de la niñez y la juventud como forma de asegurar la permanencia de los valores democráticos, incluidas la libertad y la justicia social.

Artículo 28

Los Estados promoverán la plena e igualitaria participación de la mujer en las estructuras políticas de sus respectivos países como elemento fundamental para la promoción y ejercicio de la cultura democrática.