

REPÚBLICA DEL PERÚ



Ministerio de Educación

# Guía metodológica

# 4

Campo de conocimiento  
**ciencias**



Guía para el estudiante  
Ciclo Avanzado - Educación Básica Alternativa

# 4

Ciclo Avanzado  
Educación Básica Alternativa

## Guía metodológica N°4 - Campo de conocimiento ciencias - Ciclo Avanzado

© **Ministerio de Educación**  
**Programa de Alfabetización y Educación Básica de Adultos**  
**PAEBA - PERÚ**

**Primera edición**  
Junio 2009

**Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú**  
N° 2009-07704

**Diseño y Diagramación:**  
Proyectos & Servicios Editoriales - Telf. 564-5900

**Impresión:**  
LITHO & ARTE S.A.C.

**Tiraje:** 750 ejemplares



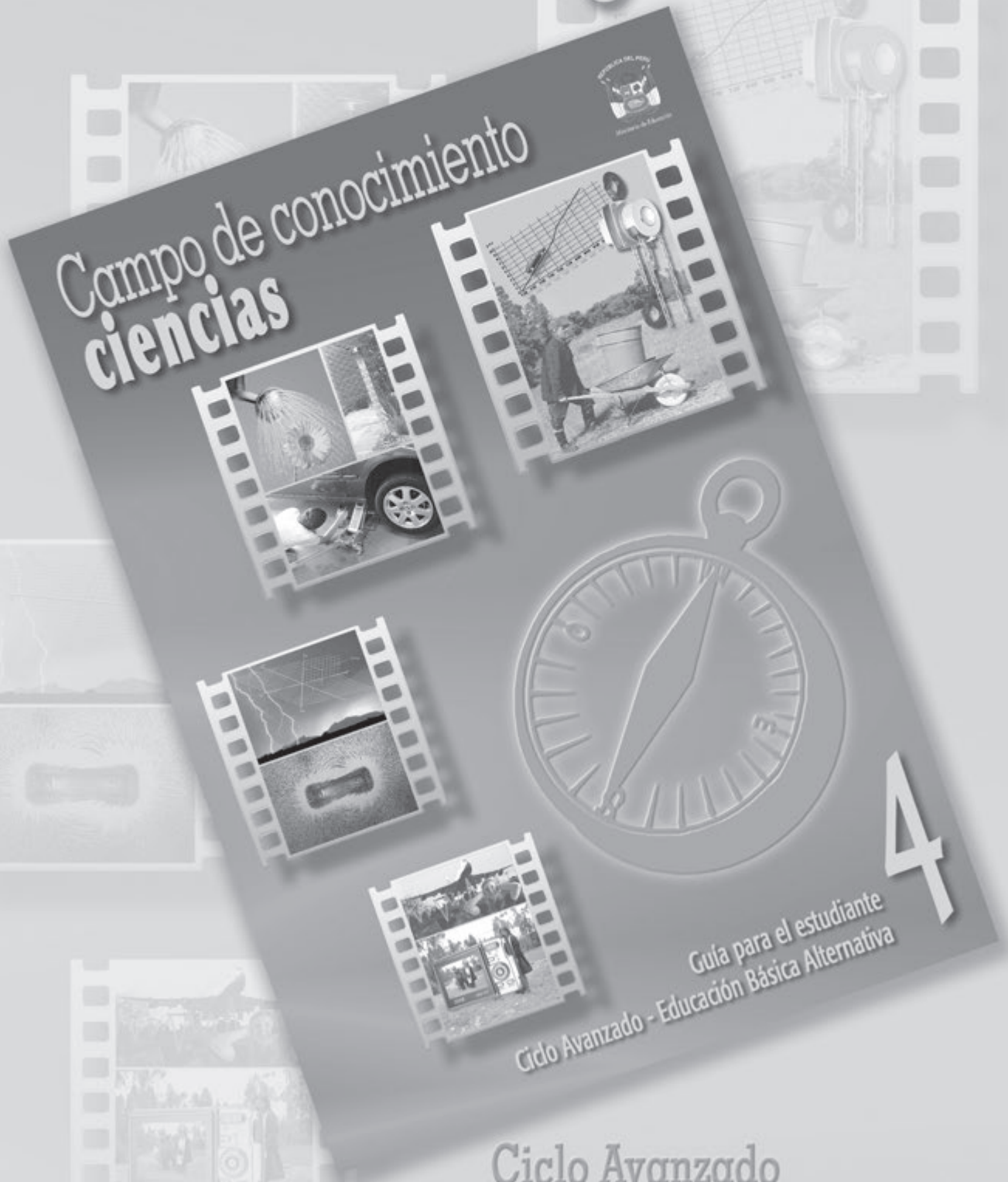
REPÚBLICA DEL PERÚ



Ministerio de Educación

# Guía metodológica

# 4



Ciclo Avanzado  
Educación Básica Alternativa



# Índice

<i>Introducción</i>	
1. MARCO CONCEPTUAL	7
1.1. La Educación Básica Alternativa (EBA)	7
1.2. 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 EBA	10
1.6. Enfoque metodológico	12
2. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	14
2.1. Programación curricular	15
2.2. Alcances metodológicos para el Campo de ciencias	17
2.3. Evaluación de aprendizajes	19
3. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL EDUCATIVO	21
3.1. Guía para el estudiante	21
3.2. Material, recursos y/o fuentes complementarias	23
4. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA	24
4.1. Guía para el estudiante N° 4 – Módulo 8 (cuarto grado)	24
4.2. Desarrollo de unidades temáticas	26
Unidad temática N° 1: Movimientos y fuerzas	
Unidad temática N° 2: La presión y el calor	
Unidad temática N° 3: Electricidad, magnetismo y electromagnetismo	
Unidad temática N° 4: Fenómenos ondulatorios	
<i>Referencias web</i>	94
<i>Bibliografía</i>	96



# Introducción

Esta guía metodológica ha sido elaborada en el marco del Programa de Alfabetización y Educación Básica de Adultos – PAEBA Perú. Su propósito es orientar a los educadores en el uso de la Guía para el estudiante N° 4 del Campo de ciencias - módulo 8, equivalente 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 y el Ciclo Avanzado. Asimismo, fundamenta la propuesta pedagógica y el trabajo por campos de conocimiento.
- ❑ El segundo ofrece orientaciones metodológicas para la programación curricular, la naturaleza de las áreas curriculares y sugerencias para la evaluación.
- ❑ En el tercer capítulo se presenta la concepción, estructura y características de la Guía para el estudiante N° 4 y los recursos complementarios que permitirán la implementación de la propuesta educativa.
- ❑ El cuarto capítulo brinda estrategias para el desarrollo de la propuesta y el trabajo articulado de las áreas curriculares por campos de conocimiento.

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 demandas educativas de cada Centro de Educación Básica Alternativa - CEBA. Por ello, constituye un desafío a la creatividad cuyos principales convocados a responderlo 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 niñas, niños y 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, Programa de Educación Básica Alternativa para Niños y Adolescentes (PEBANA) y Programa de Educación Básica Alternativa para Jóvenes y Adultos (PEBAJA), que se ofrecen en tres formas de atención.

<b>Ciclos</b>	Inicial	Intermedio	Avanzado
<b>Programas</b>	Alfabetización PEBANA PEBAJA	PEBANA PEBAJA	PEBANA PEBAJA
<b>Formas de atención</b>	Presencial	Presencial Semipresencial A distancia (Sólo PEBAJA)	Presencial Semipresencial A distancia

## 1.2. Ciclo Avanzado

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

Esta propuesta educativa se organiza en cuatro módulos, equivalentes a los cuatro grados de EBA. Cada módulo considera 420 horas de trabajo efectivo por parte del estudiante. Sin embargo, la promoción de un módulo o grado no está en relación al tiempo de permanencia del estudiante sino al logro de las capacidades.

En el Ciclo Avanzado, se enfatiza<sup>1</sup>:

- ❑ 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: dominio de diversos tipos de lenguaje, hábitos de estudio, desarrollo de habilidades cognitivas, flexibilidad para adaptarse a nuevas situaciones, 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.

Las áreas de la propuesta PAEBA Perú que se desarrollan en este ciclo son equivalentes a las presentadas en el Diseño Curricular Básico Nacional de EBA. Así tenemos:

→ <b>Equivalencia</b> →	
■ Comunicación	Comunicación Integral
■ Lógico matemática	Matemática
■ Desarrollo humano	Ciencia, Ambiente y Salud
■ Proyección y análisis social	Ciencias Sociales
■ Formación para el desempeño ocupacional	Educación para el Trabajo

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 información y comunicación (TIC) y el acceso a servicios que brinda el Centro de Educación Básica Alternativa - 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, compartan experiencias, lográndose una

<sup>1</sup> Ministerio de Educación del Perú. *Diseño Curricular Básico Nacional de Educación Básica Alternativa*. Ciclo Avanzado, 2008.

mayor integración entre ellos. En las sesiones se combinan exposiciones, trabajos individuales o grupales, investigaciones, experimentos, etc.

### *Forma de atención semipresencial:*

Está destinada a facilitar el acceso educativo a estudiantes que por diversas razones no pueden asistir regularmente a sesiones presenciales. Combina tres espacios de aprendizaje: sesiones presenciales, tutorías y estudio individual fuera del aula. El tiempo asignado para la atención semipresencial es equivalente al 50% del tiempo previsto para la forma de atención presencial. En ese sentido, se sugieren dos sesiones presenciales y una tutoría obligatoria a la semana.

Las tutorías son de dos tipos:

- a) **Obligatorias.** Los estudiantes deben asistir a reuniones o entrevistas programadas para recibir apoyo en el desarrollo de las actividades o temas tratados. El docente brinda una atención individual o en grupos.
- b) **Voluntarias.** Los estudiantes asisten a ellas cuando requieren superar las dificultades encontradas en las actividades trabajadas o para despejar sus dudas sobre determinados temas.

### *Forma de atención a distancia:*

Representa una estrategia de aprendizaje que se caracteriza por la interacción docente-estudiante a través de distintos medios, como materiales autoinstructivos, plataforma virtual, programas radiales, etc.; es decir, la relación educativa se efectúa sin la presencia física del docente o tutor y del estudiante. El estudiante envía sus actividades de aprendizaje según cronogramas establecidos y es informado sobre sus logros y dificultades.

## 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 niveles y ritmos de aprendizaje distintos. En ese sentido, existe una necesidad de valorar la diversidad como un elemento de enriquecimiento de los aprendizajes.

Entre los rasgos que caracterizan a la población estudiantil (jóvenes y adultos) destacan<sup>2</sup>:

- Se encuentran excluidos de muchas formas de los medios y mecanismos de creación y comunicación del conocimiento.
- Constituyen un grupo potencialmente grande, demandante de servicio educativo, con bajos niveles de acceso al mismo y políticamente débil.

---

<sup>2</sup> Ministerio de Educación del Perú. *La otra educación*. Lima, 2005. Pág. 168.

- ❑ 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, de artesanía y pesca en el ámbito rural y, en las ciudades participan en actividades laborales de construcción civil, comercio informal y como trabajadoras del hogar.
- ❑ 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 castellano.
- ❑ Participan en las organizaciones y eventos de su comunidad y desarrollan relaciones colaborativas con cierta regularidad (ayni, minka, “juntas”, 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 del trabajo con los estudiantes.

Considera al estudiante como eje y centro de los procesos educativos; 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 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:

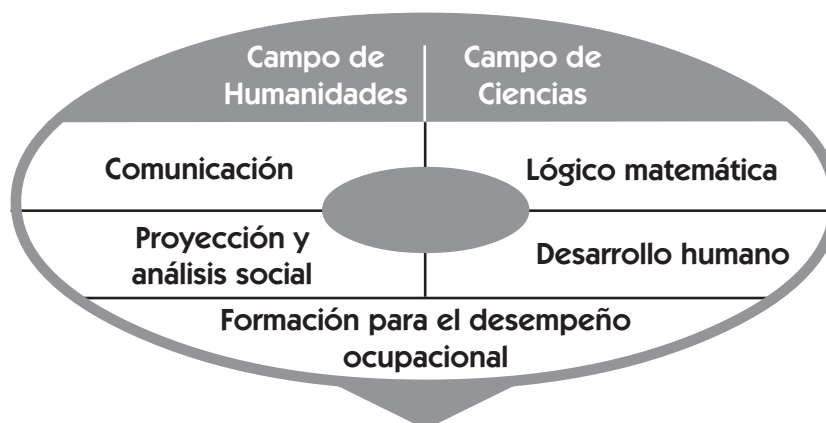
- ❑ Leer y analizar los materiales educativos básicos que utilizará. Este conocimiento implica una lectura individual y, después, la generación de grupos de reflexión e intercambio con otros docentes.
- ❑ Programar sesiones de aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo, con la finalidad de garantizar el logro de los aprendizajes.
- ❑ Ayudar a construir conocimientos partiendo de los saberes y experiencias previos de los estudiantes en un clima de apertura y confianza.
- ❑ Promover entre los estudiantes y demás docentes la convivencia democrática, 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.
- ❑ Colaborar en las conclusiones de los debates, sistematizando los aportes e incorporando los propios o los provenientes del saber colectivo.
- ❑ 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.
- ❑ Organizar y establecer procesos de evaluación formativos e integrales.
- ❑ Participar en diversos eventos de capacitación.

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 las áreas curriculares propuestas para el Ciclo Avanzado en dos campos de conocimiento: humanidades y ciencias<sup>3</sup>.



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.

Esta articulación se fundamenta en dos aspectos:

- a) 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 y
- b) 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.

En nuestra propuesta, el *Campo de humanidades* comprende las áreas de Comunicación y Proyección y análisis social (equivalentes a las áreas de Comunicación Integral y Ciencias Sociales del DCBN de EBA).

El *Campo de ciencias*, comprende las áreas Lógico matemática y Desarrollo humano (equivalentes a las áreas de 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

<sup>3</sup> El DCBN para el Ciclo Avanzado considera, además, las áreas de *Educación Religiosa e Idioma Originario o Extranjero* que se rigen por normas y disposiciones particulares y son desarrolladas como talleres.

conocimientos, la búsqueda y procesamiento de información, y la información como fuente de reflexión y 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.

□ **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 el abordar temas y problemas relacionados con la vida diaria para analizarlos y plantear posibles alternativas de solución que conlleven 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 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 objetivos previamente establecidos que harán posible 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 proceso<sup>4</sup>.

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 información y comunicación (TIC).
- Brindar ayuda individual y colectiva acorde con las dificultades y necesidades de los estudiantes.
- Propiciar la expresión de lo aprendido por diferentes vías, formas y maneras.
- Respetar los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes.
- Identificar con qué conocimientos y habilidades, así como actitudes y valores cuentan los estudiantes para la tarea 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:

---

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



- ❑ Aprendizajes que sean prácticos y que puedan utilizar en su vida social, familiar y laboral. Huir, en la medida de lo posible, de 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.
- ❑ Muchas 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, expectativas e 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 una función particular.

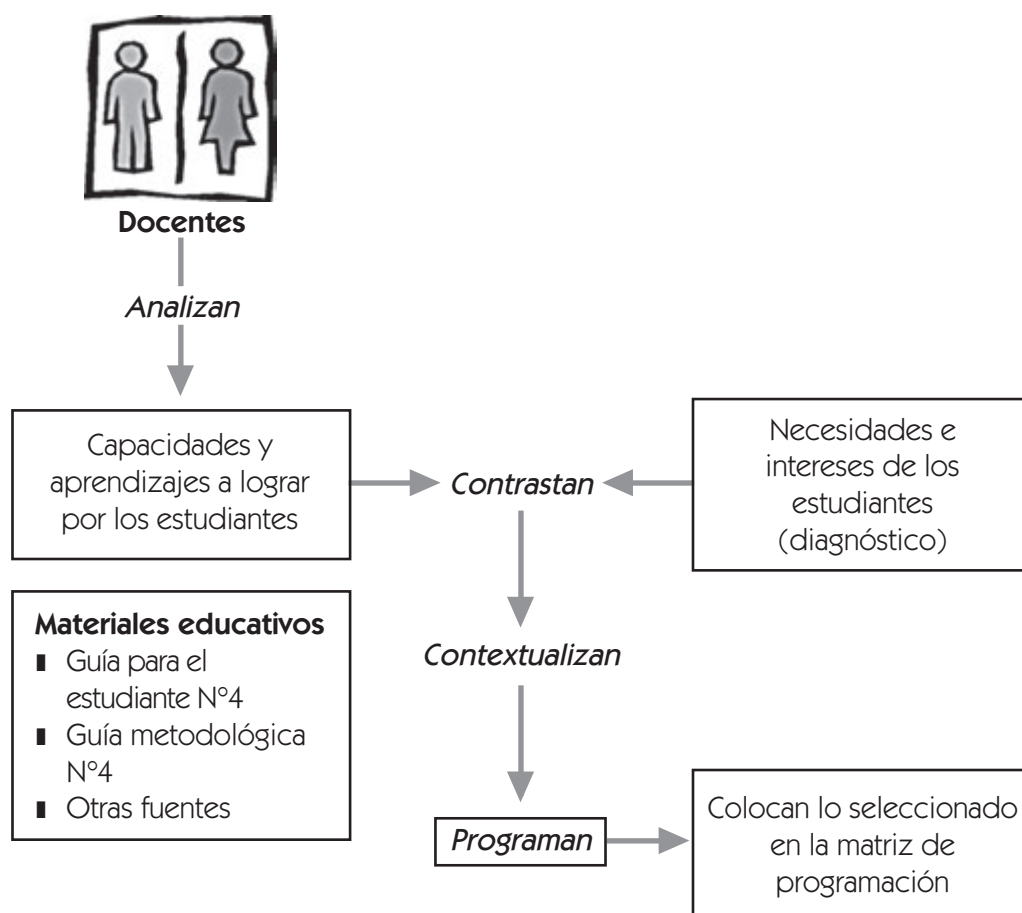
La programación determina la planificación de tareas concretas del trabajo educativo, la selección de capacidades y actitudes, la selección de los tipos de actividad, los modos de su organización y los medios de solución de las tareas planteadas. Asimismo, el carácter de las estrategias metodológicas y el proceso de evaluación son elementos a tener en cuenta en la programación.

La concreción de la programación de una sesión de aprendizaje pasa por diversos niveles de diversificación curricular. Para este proceso se toman en cuenta el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Proyecto Curricular de Centro (PCC) 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 de aula debe estar fundamentada en el conocimiento de las características y peculiaridades de los estudiantes a los que va dirigida; que los contenidos gocen de flexibilidad, adecuándose a los intereses y al nivel de desarrollo 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 educadores.

A continuación se presenta una ruta de programación que parte de reconocer las *Guías para el estudiante* como uno de los referentes en la programación.



Los pasos de esta secuencia comprenden las siguientes acciones:

- ❑ Analizar el diseño curricular, el cartel de capacidades y actitudes que aparece en la guía metodológica y los materiales educativos.
- ❑ Contrastar los elementos analizados con las necesidades e intereses de los estudiantes.
- ❑ Contextualizar los elementos examinados y seleccionar las actividades y estrategias sugeridas en la guía metodológica o incluir otras.
- ❑ Ubicar en una matriz de programación los resultados de la selección y contraste. Determinar el tiempo aproximado de duración de las actividades, los recursos que necesitarán y los instrumentos de evaluación. En la presente guía metodológica, los docentes encontrarán una ruta de programación, que puede ser adaptada, ampliada o reducida, incluso eliminada cuando sea pertinente.

Para la programación de las sesiones de aprendizaje y el proceso de evaluación se debe considerar el siguiente cuadro de equivalencias.

## Equivalencias de componentes de las áreas curriculares

Áreas DCBN	Componentes en el DCBN de EBA	Componentes en la guía metodológica
Comunicación Integral	Expresión y comprensión oral	Comunicación oral
	Comprensión y producción de textos	Comunicación escrita
		Producción de textos
Audiovisual y artístico	Las capacidades de este componente se ubican en los componentes Comunicación oral y Comunicación escrita	
Matemática	Sistemas numéricos y funciones	Números y numeración
		Operaciones
	Geometría y medida	Medición
	Estadística y probabilidad	Organización de datos. Estadística
Ciencias Sociales	Formación y fortalecimiento de la identidad y sentido de pertenencia	Participación y toma de decisiones
	Formación ética y participación ciudadana	Organización comunal
		Derecho y ciudadanía
Economía y desarrollo	Economía y desarrollo	
Ciencia, Ambiente y Salud	Salud, higiene y seguridad	Desarrollo personal y habilidades sociales
		Familia y sociedad
	Cuidado y recuperación del ambiente	Cuidado del medio ambiente
	Avances científicos y tecnológicos	Avances científicos y tecnológicos
Educación para el Trabajo	Formación básica	Trabajo y desempeño
	Formación técnica	

### 2.2. Alcances metodológicos para el Campo de ciencias

El Campo de ciencias tiene como propósito desarrollar las capacidades de las áreas Lógico matemática y Desarrollo humano 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 **Lógico matemática** busca consolidar y proporcionar herramientas básicas para potenciar el razonamiento y 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 utilizado y cómo interpretan los resultados obtenidos.

El docente promueve que los estudiantes se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él 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 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 para buscar soluciones que pueden transferir a otros eventos. 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 **Desarrollo humano** pretende que el estudiante desarrolle capacidades 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 cuidado de su cuerpo y salud, así como de los recursos naturales de su medio ambiente.

En este contexto, esta área busca<sup>5</sup>:

- ❑ 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 medio ambiente y sobre las personas.

### 2.3. Evaluación de aprendizajes

La evaluación es un proceso continuo, permanente, sistemático e integral de obtención y análisis de información sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje con la finalidad de emitir juicios de valor y tomar decisiones.

#### *Características de la evaluación:*

- ❑ **Integral.** Involucra la dimensión intelectual, social, afectiva, motriz y actitudinal del estudiante.
- ❑ **Procesal.** Se realiza durante todo el proceso educativo.
- ❑ **Sistemática.** Se planifica y organiza en función de los propósitos educativos, y sus resultados permiten reajustar las programaciones y reorientar el proceso educativo.
- ❑ **Participativa.** Posibilita la intervención de los distintos actores educativos del CEBA (estudiantes, docentes, padres de familia, directores, etc.) mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- ❑ **Flexible.** Las técnicas e instrumentos de evaluación se adecuan a las características de los estudiantes, considerando sus ritmos y niveles de aprendizaje.

#### *Tipos de evaluación:*

Se distinguen diversos tipos de evaluación:

---

<sup>5</sup> Ministerio de Educación del Perú. *Diseño Curricular Básico Nacional de Educación Básica Alternativa*. Lima, 2008.

- El docente realiza al inicio del periodo una **evaluación inicial o diagnóstica** que permite identificar los conocimientos y saberes previos de los estudiantes. La información derivada de esta evaluación es valiosa para que el docente programe el trabajo con los estudiantes.
  
- La **evaluación de proceso** proporciona información progresiva sobre los aprendizajes. Asimismo, facilita la retroalimentación y orientación oportuna del docente respecto al desempeño de cada estudiante. Este tipo de evaluación se efectúa a través de:
  - Actividades que se presentan en la guía y otras que puede plantear el docente.
  - La carpeta de trabajo –donde los estudiantes registran los productos de sus actividades– constituye un instrumento básico para este tipo de evaluación.
  - Espacios de diálogo y reflexión que permitan al estudiante identificar lo que aprendió, cómo lo aprendió y la utilidad que tiene en su vida diaria.
  - Pruebas, hojas de aplicación, desarrollo de las fichas de trabajo, trabajos de investigación, exposiciones, elaboración de informes, esquemas conceptuales, trípticos, etc.
  
- La **evaluación final o sumativa** permite determinar los resultados obtenidos al término de un periodo. Será programada por el docente a fin de valorar o calificar los aprendizajes que los estudiantes han logrado.

Los estudiantes, como actores principales del proceso de aprendizaje, deben conocer sus avances y dificultades. Es recomendable que los medios e instrumentos de evaluación sean variados; por ejemplo, hojas de aplicación (al inicio, durante o al final de las sesiones), trabajos grupales, guías de observación, listas de cotejo, pruebas, etc.

## 3. Características del material educativo

En cada módulo o 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 conocimientos de los estudiantes, plantea situaciones que permiten interrelacionar los aprendizajes de las áreas curriculares y generar procesos de búsqueda que complementan 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.

Tiene dos grandes objetivos:

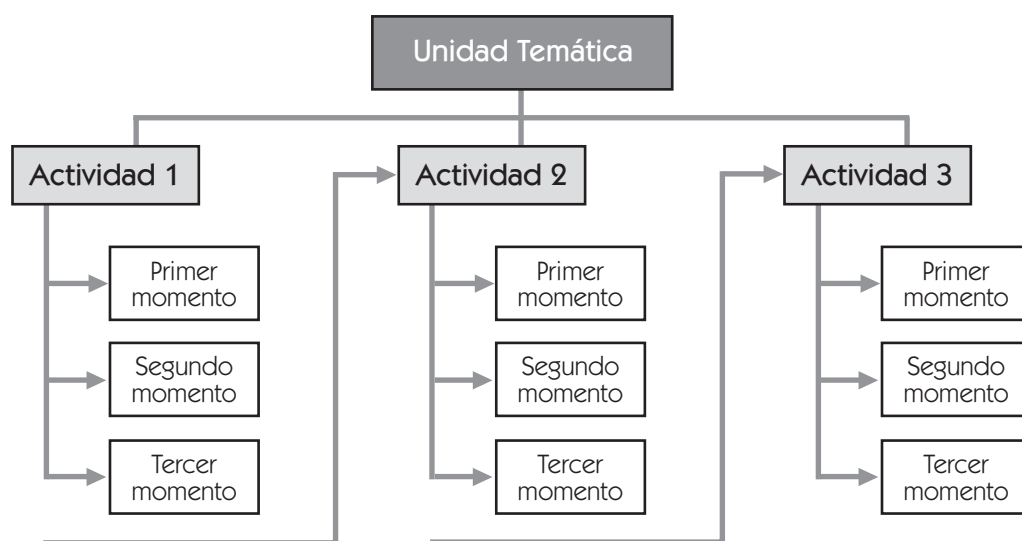
- a) Contribuir al desarrollo de competencias, capacidades y actitudes que permitan el crecimiento personal, familiar y laboral de los estudiantes.
- b) Favorecer el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje; es decir, generar prácticas que posibiliten al estudiante aprender a aprender, ser consciente de cómo aprende, de los mecanismos que está usando, de cuáles son las maneras más eficaces para aprender y de cómo este aprendizaje puede ser utilizado de forma efectiva en el momento que lo amerite.

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

- **Unidad temática:** presenta la organización de contenidos de las áreas curriculares que favorecen el proceso de aprendizaje y el desarrollo de determinadas capacidades y actitudes. Cada unidad tiene un propósito y una duración sugerida, que 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 en **momentos**. Cabe señalar que las actividades pueden ser adaptadas, ampliadas o reducidas, incluso eliminadas cuando sea pertinente.

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 los temas tratados en las actividades. Son herramientas ideales para favorecer las capacidades de análisis, síntesis y comprensión lectora.



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 a la forma de atención y a las necesidades y características de los estudiantes.

El tiempo estimado para el desarrollo de la guía representa una aproximación y no un cálculo preciso que, por lo demás, es imposible hacer dada la complejidad en que se desarrollan las actividades educativas y la heterogeneidad 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. Éstas pueden desarrollarse en el aula o fuera de ella, 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. Material, recursos y/o fuentes complementarias

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 organización, búsqueda y análisis de información en diversas fuentes; tales como:

- Fascículos de Educación Básica Alternativa para el Ciclo Avanzado de las áreas de Ciencia, Ambiente y Salud y Matemática.
- Textos de consulta de Educación Básica Regular para el nivel secundario. Cada biblioteca y/o aula del CEBA debe contar con estos soportes de información.
- Páginas web. Para hacer uso de este recurso el docente anticipa los temas o contenidos que los estudiantes deben investigar o programa visitas a la sala de cómputo del CEBA o cabinas públicas de Internet.
- Otros libros de consulta que se encuentren al alcance de los estudiantes.
- 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, etc.).
- Videos o documentales.

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 fólder del estudiante). Este material constituye una fuente de información para verificar los avances y 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 - Módulo 8 (Cuarto grado del Ciclo Avanzado)

Esta guía presenta situaciones que permiten la articulación de los aprendizajes de las áreas curriculares de Desarrollo humano, que abarca, en este módulo, una disciplina de las ciencias naturales: la Física y los del área Lógico matemática en los aspectos de álgebra, geometría y estadística.

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

#### *Unidad temática N° 1: Movimientos y fuerzas*

Esta unidad está orientada a lograr la comprensión de los conceptos, teorías y leyes que rigen los 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 Lógico 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, interpretar, predecir y explicar fenómenos físicos. Además analizarán el uso de la calculadora científica, como herramienta para la resolución de ejercicios sobre funciones trigonométricas.

#### *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 articulación de las áreas de Desarrollo humano y Lógico matemática al advertir que las relaciones proporcionales están presentes en situaciones cotidianas y al resolver diversos ejercicios de conversión de escalas de temperatura y magnitudes.

### *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 actitudes y conductas 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 mediante una representación geométrica plana.

### *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 Thales y su aplicación en la resolución de problemas sobre fenómenos físicos.

## 4.2. Desarrollo de unidades temáticas

### UNIDAD TEMÁTICA 1: MOVIMIENTOS Y FUERZAS

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan 3 actividades: a) *Los movimientos*, b) *Las fuerzas* y c) *Rozamiento, gravedad y trabajo*, con las cuales se pretende que los estudiantes desarrollen las siguientes capacidades y actitudes.

#### *Competencias, capacidades y actitudes*

#### Área Lógico matemática (Matemática)

##### **Números y numeración**

Procesa, sistematiza y comunica información cuantitativa necesaria en su vida diaria, utilizando el conjunto de números (naturales, enteros, racionales e irracionales). Valora la importancia del universo numérico en la vida diaria.

- ◆ Lee y escribe diversos números (naturales, enteros, racionales, irracionales y reales) para dar cuenta de situaciones de su entorno familiar, laboral y comunal.
- ◆ Extrae e interpreta información numérica de los medios de comunicación y emite una opinión sobre ella.
- ◆ Explora y utiliza diversas formas para expresar la dependencia funcional entre variables: verbal, tablas, gráfica y simbólica.

##### **Operaciones**

Resuelve y formula problemas matemáticos vinculados con su entorno, utilizando los sistemas numéricos, lenguajes y códigos adecuados a las situaciones. Aprecia la utilidad e importancia de los conocimientos matemáticos. Demuestra confianza en sus propias capacidades y perseverancia en la búsqueda de soluciones.

- ◆ Resuelve problemas vinculados con la realidad que involucren tablas, gráficas, expresiones verbales y expresiones simbólicas para representar funciones lineales.
- ◆ Identifica y representa gráficamente funciones lineales como modelo para el análisis de fenómenos físicos como el movimiento. Aplica estrategias personales y técnicas operativas.
- ◆ Identifica el dominio, rango y grado de una función lineal.
- ◆ Resuelve problemas vinculados con la realidad que involucren funciones trigonométricas seno, coseno y tangente. Aplica estrategias personales y técnicas operativas.
- ◆ Identifica funciones trigonométricas y determina su dominio, rango y grado.

- ◆ Resuelve y formula problemas relacionados con el cálculo de las fuerzas de rozamiento y gravedad, trabajo y máquinas simples, que implican operaciones básicas a nivel aritmético y algebraico.
- ◆ Crea problemas relacionados con funciones lineales y funciones trigonométricas para representar situaciones cotidianas.
- ◆ Reconoce sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos, respeta los conocimientos de sus compañeros y reflexiona sobre la aplicación de nuevas estrategias.
- ◆ Opera con una calculadora, cuando es pertinente, para efectuar cálculos de funciones trigonométricas.

### **Geometría y medida**

Resuelve y formula problemas vinculados a la realidad que implican relaciones de figuras en el plano y en el espacio y uso de medidas. Valora la importancia y utilidad de los conocimientos geométricos y de los sistemas de medida en las actividades diarias que realiza.

- ◆ Utiliza las unidades de medidas oficiales y/o arbitrarias de su localidad, así como sus equivalencias, para identificar y relacionar distancias, cantidades, tiempos y espacios en su vida diaria.
- ◆ Crea problemas de conversión de unidades de medida.
- ◆ Identifica y representa gráficamente ángulos para hallar la suma de fuerzas.

---

## *Área de Desarrollo humano (Ciencia, Ambiente y Salud)*

### **Avances científicos y tecnológicos**

Analiza y aplica conocimientos científicos y tecnológicos para el bienestar y desarrollo personal, familiar y social, que le permitan mejorar su calidad de vida. Asume una actitud creativa e innovadora en la elaboración de productos, instrumentos y herramientas que faciliten su modo de vida.

- ◆ Analiza los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración para describir los movimientos. Valora el estudio del movimiento y lo relaciona con su entorno.
- ◆ Identifica magnitudes relacionadas con el movimiento.
- ◆ Observa, registra y realiza cálculos de situaciones que desarrollan movimientos sencillos, como el M.R.U. y el M.R.U.V.
- ◆ Establece relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre cuerpos en reposo y en movimiento.

- ◆ Describe las tres leyes de Newton e identifica su aplicación en situaciones cotidianas.
- ◆ Reconoce que las fuerzas se pueden medir utilizando instrumentos, fórmulas matemáticas y unidades de medida.
- ◆ Reconoce la fuerza de rozamiento así como la forma de utilizarla o evitarla en situaciones concretas.
- ◆ Explica los fenómenos relacionados con la fuerza de gravedad y diferencia las magnitudes de masa y peso.
- ◆ Explica la relación entre el campo gravitacional y la ley de la gravitación universal para identificar fenómenos que ocurren en su entorno.
- ◆ Comprende el significado físico de trabajo y potencia. Valora esta precisión para explicar situaciones cotidianas y aplicaciones tecnológicas.
- ◆ Explica las características, funcionamiento y utilidad de algunas máquinas simples.
- ◆ Comprende que los avances científicos y tecnológicos benefician a las personas, a las familias y a la sociedad.
- ◆ Analiza con actitud crítica que los avances científicos y tecnológicos tienen limitaciones y riesgos en la naturaleza y en la vida de los seres humanos.

## Actividad 1: Los movimientos

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 que la Física hace de la Matemática, 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

#### Primer momento: El movimiento y la velocidad

**Páginas:** 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 32

- ❑ Forma grupos. 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 este módulo. Por eso, indícales que lean y comenten la *Ficha informativa: ¿Qué estudia la Física?* (Página 32). 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 16. Aclara las dudas que surjan y solicita que planteen otros ejemplos.
- ❑ Motívalos para la lectura del texto presentado en la página 17. Plantea preguntas de comprensión. Pide que un estudiante atraviese 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

18 y 19. 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 19 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 carreteras. Recoge testimonios sobre esta situación.
- ❑ Es importante que los estudiantes recuerden el Sistema Internacional de unidades porque lo usarán continuamente en este módulo. 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 representen. 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 ...

## Segundo momento: Movimientos rectilíneos

**Páginas:** 22, 23, 24, 25, 26 y 27

- ❑ El texto que se presenta en la página 22 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 los de una rueda de la fortuna o las ruedas de una máquina.



- Indica que es poco frecuente que el M.U.R. y el M.U.R.V. 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 un voluntario para 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 voluntarios para que expliquen cada movimiento. Pueden ayudarse de los textos presentados en las páginas 22 y 24. 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; 2 s/m; 6 m/s; 3 m/s<sup>2</sup>, 25 s; 8 km/ s<sup>2</sup>.*
- 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 27. Indícales 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.

- Promueve la reflexión sobre el aporte de las personas en el desarrollo de las ciencias. Incentiva la lectura del texto presentado en la página 27. 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.

## Tercer momento: Representación gráfica del movimiento

**Páginas:** 28, 29, 30, 31 y 33

- 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?*

- ❑ 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 elaboraron.
- ❑ Explica que existen diferentes funciones: lineales, cuadráticas, trigonométricas, logarítmicas, 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 28, 29, 30 y 31. Pídeles que resuelvan las actividades planteadas. Presenta en un papelógrafo la gráfica planteada en la página 28 y revisa, con los estudiantes, sus respuestas. Aclara las dudas que se presenten.
- ❑ Revisa las gráficas de las ecuaciones planteadas en la página 31. 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:*

- ❑ Pídeles 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 determinada situación es el conjunto de puntos representados en un sistema de coordenadas.
- Función, relación o correspondencia entre dos o más cantidades.
- Las funciones lineales son polinomios de primer grado.

## 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*

#### Primer momento: Las fuerzas y el movimiento

**Páginas:** 36, 37, 38, 39, 40, 41

- ❑ 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 36. 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 36, 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 40. 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 soga, como se indican en los gráficos de la página 39.

- Un estudiante tira de la soga y luego, se acerca otro para ayudarlo a jalar en una misma dirección.
  - Un estudiante tira de un extremo la soga 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 40. 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 41. 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).

## Segundo momento: Leyes de Newton

**Páginas:** 42, 43, 44, 45 y 46

- 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 voluntarios para la lectura del texto presentado en la página 42. 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 42 y 43. 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 45. 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 45 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.

### *Tercer momento: Funciones trigonométricas para la suma de fuerzas*

**Páginas:** 33, 34, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 55

- ❑ Prepara en un papelógrafo 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 33 y 34).
- ❑ Refiérete al papelógrafo 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 50 y 51. 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 47, 48 y 49.

- ❑ Indícales que revisen la información de la página 39. 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 flechas?* 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.
- ❑ Pide leer el texto “Proyecciones de una fuerza” (página 52). 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 triángulos rectángulos* (página 55). 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

En 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 Lógico 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

#### Primer momento: Rozamiento y gravedad

**Páginas:** 58, 59, 60, 61 y 72

- ❑ Recoge las respuestas a las preguntas planteadas en la página 58. Solicita un voluntario para la lectura del texto “Fuerzas de rozamiento”. Solicita testimonios sobre situaciones similares.
- ❑ Pide 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 58 y 59. 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.
- ❑ Pide 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 60. 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  $1\text{ kg}_f$  en la Tierra. El  $\text{kg}_f$  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 61. 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 72). 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.

## Segundo momento: Trabajo y potencia

**Páginas:** 62, 63, 64, 65 y 71

- 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 con la definición de trabajo. Si no quedó clara, refuérzala 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.
- Pide a los estudiantes que presenten otros ejemplos de situaciones donde se realice trabajo. A partir de la definición de fuerza deduce la fórmula  $\mathbf{W} = \mathbf{F} \times \mathbf{d}$ . Indica sus unidades y resuelve, con participación de los estudiantes, algunos ejercicios. Explica paso a paso el procedimiento seguido.
- Pregunta: *¿Cuándo decimos que una mula de carga es más fuerte que otra? ¿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 64 y 65. 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 71). 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 65. 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.  $1 \text{ J} = \text{N}\cdot\text{m}$
- 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.  $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ .

## Tercer momento: Máquinas simples

**Páginas:** 66, 67, 68, 69 y 70

- ❑ Solicita un voluntario para la lectura del texto presentado en la página 66. 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 66. 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 69.

- ❑ Después de la lectura del texto presentado en la página 68, pídeles dar respuesta a las preguntas 8, 9 y 10 de la *Ficha: Trabajo, potencias y máquinas simples* (página 71).
- ❑ 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:*

- ❑ Pídeles 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.

## UNIDAD TEMÁTICA 2: LA PRESIÓN Y EL CALOR

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan 3 actividades: a) *La presión*, b) *Calor o energía térmica* y c) *Efectos del calor*, con las cuales se pretende que los estudiantes desarrollen las siguientes capacidades y actitudes.

### *Competencias, capacidades y actitudes*

#### Área Lógico matemática (Matemática)

##### **Números y numeración**

Procesa, sistematiza y comunica información cuantitativa necesaria en su vida diaria, utilizando el conjunto de números (naturales, enteros, racionales e irracionales). Valora la importancia del universo numérico en la vida diaria.

- ❑ Lee y escribe diversos números (naturales, enteros, racionales, irracionales y reales) para dar cuenta de situaciones de su entorno familiar, laboral y comunal.
- ❑ Explora y utiliza diversas formas de expresar la dependencia funcional entre variables: verbal, tablas, gráfica y simbólica.

##### **Operaciones**

Resuelve y formula problemas matemáticos vinculados con su entorno, utilizando los sistemas numéricos, lenguajes y códigos adecuados a las situaciones. Aprecia la utilidad e importancia de los conocimientos matemáticos. Demuestra confianza en sus propias capacidades y perseverancia en la búsqueda de soluciones.

- ❑ Resuelve y formula problemas aplicando la noción de proporcionalidad en situaciones vinculadas a fenómenos físicos y equivalencias entre escalas de temperatura.
- ❑ Resuelve problemas que requieren la aplicación de técnicas numéricas y algebraicas.
- ❑ Crea problemas relacionados con magnitudes proporcionales. Aplica las técnicas operativas y estrategias que crea conveniente para su resolución.
- ❑ Reconoce sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos, respeta los conocimientos de sus compañeros y reflexiona sobre la aplicación de nuevas estrategias.
- ❑ Opera con una calculadora, cuando es pertinente, para efectuar cálculos y explorar relaciones numéricas.

##### **Geometría y medida**

Resuelve y formula problemas vinculados a la realidad que implican relaciones de figuras en el plano y en el espacio y uso de medidas. Valora la importancia y utilidad

de los conocimientos geométricos y de los sistemas de medida en las actividades diarias que realiza.

- ❑ Identifica la relación entre las magnitudes de presión, fuerza y área.
- ❑ Establece la relación de proporcionalidad directa o inversa entre dos magnitudes.

## *Área de Desarrollo humano* *(Ciencia, Ambiente y Salud)*

### **Familia y sociedad**

Establece relaciones de equilibrio, con una actitud preventiva para el cuidado de su salud integral, personal, familiar y comunal, a partir de la indagación y análisis de su cuerpo y la relación con otros seres vivos.

- ❑ Analiza las creencias y conocimientos sobre diversos temas (calor, temperatura, presión, gravedad, entre otros).
- ❑ Reconoce los efectos de las radiaciones solares en su salud.
- ❑ Se preocupa por problematizar hechos observados cotidianamente (fenómenos naturales, artificiales), interesándose por la búsqueda de explicaciones y por la ampliación de su visión del mundo.
- ❑ Identifica las principales medidas de prevención de accidentes en su entorno familiar y reconoce los peligros a los que se expone.

### **Cuidado del medio ambiente**

Mantiene el equilibrio ecológico preservando y cuidando su medio ambiente de manera eficiente y responsable. Demuestra una actitud crítica frente a los problemas ambientales y propone alternativas de solución para erradicar la contaminación ambiental y lograr un desarrollo sostenible.

- ❑ Analiza los componentes de un ecosistema, valora su importancia asumiendo una actitud responsable en la preservación y cuidado de su medio.
- ❑ Analiza los cambios de estado de la materia basándose en la estructura molecular de los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos.
- ❑ Identifica experimentalmente las propiedades de la materia, como medio para reconocer su utilidad en el quehacer diario.

### **Avances científicos y tecnológicos**

Analiza y aplica conocimientos científicos y tecnológicos para el bienestar y desarrollo personal, familiar y social, que le permitan mejorar su calidad de vida. Asume una actitud creativa e innovadora para la elaboración de productos, instrumentos y herramientas que faciliten su modo de vida.

- ❑ Reconoce fenómenos cotidianos relacionados con la presión de los líquidos y la presión atmosférica.
- ❑ Identifica diversos instrumentos que funcionan en base a principios relacionados con la presión.
- ❑ Experimenta el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.
- ❑ Conoce e interpreta correctamente el concepto de calor y temperatura y sus unidades de medida.
- ❑ Reconoce las formas de transmisión del calor en situaciones cotidianas.
- ❑ Identifica las unidades para medir la cantidad de calor y la forma de calcularlo.
- ❑ Explica la dilatación de los cuerpos y la forma de prevenirla o utilizarla.
- ❑ Reconoce la importancia de la investigación científica y asume una actitud crítica respecto a la utilización de los instrumentos, herramientas y máquinas.
- ❑ Analiza con actitud crítica que los avances científicos y tecnológicos tienen limitaciones y riesgos en la naturaleza y los seres humanos.



## 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

#### Primer momento: La presión y sus magnitudes relacionadas

**Páginas:** 76, 77, 78, 79 y 80

- Para explicar el concepto de presión, realiza con los estudiantes la experiencia propuesta en la página 76. 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  $\text{kg}/\text{m}^2$ . 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 76 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:

<b>Velocidad</b>	20	30	40	60	120
<b>Tiempo</b>	6	4	3	2	1

Elabora la gráfica correspondiente.

- Pide 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 77, 78 y 79. 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 80 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  $\text{kg/m}^2$ .
- Dos variables están en proporcionalidad directa si su cociente permanece constante.
- Dos variables están en proporcionalidad inversa si su producto permanece constante.

## Segundo momento: Presión de los líquidos

**Páginas:** 81, 82, 83, 84 y 89

- 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 81. 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 83. 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 89).
- 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

84. Plantea preguntas de comprensión. Pide a los estudiantes que se organicen para demostrar experimentalmente este principio.

### *Reto:*

- ❑ Pide a los estudiantes resolver los ejercicios planteados en la *Ficha de trabajo: Aplicando el principio de Pascal* (páginas 90 y 91). 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.

## Tercer momento: Presión atmosférica

**Páginas:** 85, 86, 87 y 88

- ❑ Realiza con participación de los estudiantes las experiencias propuestas en la página 85. Plantea preguntas de reflexión para cada experiencia.
- ❑ Presenta el siguiente ejemplo para que los estudiantes comprender el valor de la presión atmosférica:  $1\text{kg/cm}^2$ . “Es como si en una mesa o en una superficie de  $1\text{m}^2$  se colocarán 100 personas o diez automóviles”
- ❑ La experiencia de la página 86 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 de 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 voluntarios para la lectura de la información presentada en la página 87. 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 este momento.

Haz que evalúen sus desempeño y participación e este momento. 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  $1 \text{ kg/cm}^2$ .
- 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  $\text{kg/cm}^2$ .

## 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*

#### Primer momento: Calor y temperatura

**Páginas:** 94, 95, 96, 97 y 110

- ❑ 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 94 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 94 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 cual más caliente? ¿A qué crees que se debe?*

- ❑ Forma grupos. Entrega papelógrafos 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 papelógrafos 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 para una y otra medición.
- ❑ Invita a los estudiantes a leer la *Ficha informativa: El calor y los seres vivos* (página 110). 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 95). Después, presenta termómetros en blanco para que los estudiantes anoten determinados puntos.
- ❑ En la página 96 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 95 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 97 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: Centígrada, Fahrenheit y Kelvin.

## Segundo momento: Propagación del calor

**Páginas:** 98, 99, 100 y 101

- ❑ Solicita un voluntario para la lectura de las situaciones presentadas en la página 98. 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 98. 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 101 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 ambulantes? ¿Cuál es el efecto deseado? ¿Por qué usamos cajas de tecnopor 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 termómetro. Solicita a los estudiantes realizar la investigación presentada en la página 101. 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.



## Tercer momento: Cantidad de calor

**Páginas:** 102, 103, 104, 105 106, 107, 108 y 109

- ❑ Pide 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 102). 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 102. 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 103; 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 105. 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 109). Después de la lectura del texto haz que elaboren afiches con las principales ideas.
- ❑ En la página 105 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 para la resolución de problemas aritméticos.

### Sugerencias metodológicas

#### Primer momento: Cambios de estado

**Páginas:** 112, 113 y 114

- 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 112. 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. Pueden 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 113.
- Relaciona los conocimientos de los cambios de estado con sus aplicaciones tecnológicas en la refrigeradora. Para ello, en la página 114 se pide realizar una investigación sobre este artefacto. Asesóralos para determinar las fuentes de información, identificar las ideas principales y elaborar su afiche. Solicita voluntarios para 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.

## Segundo momento: Midiendo los efectos del calor

**Páginas:** 115, 116 y 117

- ❑ 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 115.
- ❑ Facilita el material necesario para que realizar la experiencia sugerida en la página 115. 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 116 y 117. 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.

## Tercer momento: Dilatación

**Páginas:** 118, 119, 120 y 121

- 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 118.
- 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 119.
- 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 120 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,

por lo tanto el volumen disminuye. Haz notar que esto sucede con la mantequilla, pero no con el agua.

- Pide a los estudiantes que llenen dos bolsas de plástico con la misma cantidad de agua. Congela una bolsa. Observa que la bolsa que tiene el hielo ha aumentado de volumen. Pregunta: *¿Por qué no se deben meter botellas de vidrio llenas de líquido en el congelador?*
  - Coloca un trozo de hielo en un vaso con agua, haz que describan lo que ocurre y comenta que el hielo flota en lugar de hundirse porque pesa menos que el agua.
- Orienta a los estudiantes en la lectura de la *Ficha informativa: Dilatación de los sólidos*. Motívalos a identificar las diferencias y semejanzas entre los tres tipos de dilatación. Puedes aprovechar esta ficha para recoger saberes sobre las figuras geométricas y la elaboración de sólidos geométricos. Proporciona los materiales necesarios.

### *Reto:*

- Elabora hojas de aplicación sobre los temas trabajados en esta unidad. Pide que intercambien sus hojas. Solicita voluntarios para que resuelvan los ejercicios planteados. Aclara las dudas que surjan. Según los resultados de la evaluación, programa algunas sesiones para superar las dificultades detectadas.

Plantea estrategias para que los estudiantes intercambien opiniones sobre los aprendizajes adquiridos, los temas que les parecieron más interesantes y cómo superaron sus debilidades.

### *Ideas fuerza:*

- La dilatación es el aumento de volumen que experimentan los cuerpos por acción del calor.
- La dilatación se presenta en sólidos, líquidos y gases.
- El agua es la única sustancia en la naturaleza que se dilata de manera anormal, pues cuando se hace sólida aumenta de volumen.

## UNIDAD TEMÁTICA 3: ELECTRICIDAD, MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan 3 actividades: a) *Los imanes y la electricidad estática*, b) *La electricidad en movimiento* y c) *Relación entre imanes y corriente eléctrica*, con las cuales se pretende que los estudiantes desarrollen las siguientes capacidades y actitudes.

### Competencias, capacidades y actitudes

#### Área Lógico matemática (Matemática)

##### Números y numeración

Procesa, sistematiza y comunica información cuantitativa necesaria en su vida diaria, utilizando el conjunto de números (naturales, enteros, racionales e irracionales). Valora la importancia del universo numérico en la vida diaria.

- ❑ Lee y escribe diversos números (naturales, enteros, racionales, irracionales y reales) para dar cuenta de situaciones de su entorno familiar, laboral y comunal.
- ❑ Explora los posibles valores que toma una magnitud y lo expresa mediante una variable definida en un conjunto numérico.
- ❑ Analiza de manera lógica, imaginativa y creativa diferentes situaciones, presentadas en forma de problemas.
- ❑ Identifica la ecuación matemática de la ley de Coulomb para medir la fuerza con que dos cargas eléctricas se atraen o repelen.
- ❑ Reconoce la utilidad de la notación científica para representar números enteros.
- ❑ Establece relaciones entre los diversos conjuntos numéricos (naturales, enteros, racionales e irracionales).

##### Operaciones

Resuelve y formula problemas matemáticos vinculados con su entorno, utilizando los sistemas numéricos, lenguajes y códigos adecuados a las situaciones. Aprecia la utilidad e importancia de los conocimientos matemáticos. Demuestra confianza en sus propias capacidades y perseverancia en la búsqueda de soluciones.

- ❑ Resuelve y formula problemas aplicando la noción de proporcionalidad en situaciones vinculadas a fenómenos físicos.
- ❑ Resuelve y formula problemas aplicando la ecuación matemática de la ley de Coulomb. Explica el procedimiento seguido.

- ❑ Interpreta conclusiones acerca de las relaciones que cumplen determinadas magnitudes.
- ❑ Relaciona las premisas o proposiciones dadas y plantea conclusiones válidas y probables.
- ❑ Identifica una sucesión, determina su regla de formación y halla sus elementos.
- ❑ Resuelve y plantea conjeturas sobre sucesiones matemáticas y evalúa si se cumple el patrón.
- ❑ Reconoce sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos, respeta los conocimientos de sus compañeros y reflexiona sobre la aplicación de nuevas estrategias.

### **Geometría y medida**

Resuelve y formula problemas vinculados a la realidad que implican relaciones de figuras en el plano y en el espacio y uso de medidas. Valora la importancia y utilidad de los conocimientos geométricos y de los sistemas de medida en las actividades diarias que realiza.

- ❑ Interpreta correctamente los pasos para graficar un par ordenado en 2D y tríada en 3D.
- ❑ Maneja adecuadamente lugares geométricos en el sistema de ejes coordenados y sus aplicaciones.
- ❑ Comprende y aplica correctamente los axiomas para las operaciones con vectores.
- ❑ Resuelve problemas lúdicos que involucran el sistema de coordenadas cartesianas.

## Área de Desarrollo humano (Ciencia, Ambiente y Salud)

### **Desarrollo personal y habilidades sociales**

Asume una actitud crítica y preventiva como resultado del conocimiento y valoración de su persona y su rol en la sociedad.

- ❑ Expresa opiniones propias argumentándolas adecuadamente y respetando las opiniones de los demás.
- ❑ Reconoce y valora su propio saber sobre el medio natural y social interesándose por enriquecerlo y compartirlo.

Practica disciplinas deportivas y de recreación con actitud valorativa y preventiva en el cuidado de su salud integral, asumiendo un compromiso personal.

- ❑ Reconoce la importancia del ejercicio y las actividades recreativas en la prevención y tratamiento de las adicciones y como medio para mantener una salud integral.

- ❑ Participa en la organización de campañas de promoción de la práctica del deporte y su valoración, dada su importancia para la salud integral.

### **Familia y sociedad**

Establece relaciones de equilibrio, con una actitud preventiva para el cuidado de su salud integral, personal, familiar y comunal, a partir de la indagación y análisis de su cuerpo y la relación con otros seres vivos.

- ❑ Se preocupa por problematizar hechos observados cotidianamente (fenómenos naturales, artificiales), interesándose por la búsqueda de explicaciones y por la ampliación de su visión del mundo.
- ❑ Identifica y reflexiona sobre problemas frecuentes de salud, su prevención y tratamiento.
- ❑ Describe, explica y reconoce la importancia del cuidado del espacio doméstico y comunal para la mejora de su calidad de vida y salud.
- ❑ Identifica las principales medidas de seguridad y prevención de accidentes producidos por descargas eléctricas.

### **Cuidado del medio ambiente**

Mantiene el equilibrio ecológico preservando y cuidando su medio ambiente de manera eficiente y responsable. Demuestra una actitud crítica frente a los problemas ambientales y propone alternativas de solución para erradicar la contaminación ambiental y lograr un desarrollo sostenible.

- ❑ Desarrolla actitudes para evitar la contaminación ambiental por causa de las pilas.
- ❑ Elabora proyectos para motivar el ahorro de energía eléctrica, compromete a otras personas e instituciones de su comunidad.
- ❑ Asume consciente y responsablemente actitudes que permitan la erradicación de la contaminación de su entorno familiar y comunitario.

### **Avances científicos y tecnológicos**

Analiza y aplica conocimientos científicos y tecnológicos para el bienestar y desarrollo personal, familiar y social, que le permitan mejorar su calidad de vida. Asume una actitud creativa e innovadora para la elaboración de productos, instrumentos y herramientas que faciliten su modo de vida.

- ❑ Analiza y explica el origen del magnetismo y las propiedades de los imanes.
- ❑ Explica experimentalmente el principio del funcionamiento de la brújula.
- ❑ Describe y fundamenta las distintas interacciones entre los cuerpos electrizados.
- ❑ Realiza experimentos sobre el comportamiento eléctrico de la materia y desarrolla el interés por comprenderlos.



- ❑ Analiza el principio del funcionamiento de un circuito eléctrico, así como el de las pilas y baterías.
- ❑ Analiza los componentes de diferentes circuitos eléctricos y su evolución e impacto en la vida diaria.
- ❑ Identifica las relaciones entre los campos eléctrico y magnético para explicar el fenómeno del electromagnetismo y sus aplicaciones tecnológicas en el campo laboral.
- ❑ Explica cómo los electroimanes producen electricidad en los generadores de corriente eléctrica.
- ❑ Reconoce cómo los electroimanes producen movimiento en los motores eléctricos.
- ❑ Comprende que los avances científicos y tecnológicos benefician a las personas, a las familias y a la sociedad.
- ❑ Analiza con actitud crítica que los avances científicos y tecnológicos tienen limitaciones y riesgos en la naturaleza y los seres humanos.
- ❑ Reconoce la importancia de la investigación científica para el desarrollo de la persona y asume una actitud crítica respecto a la utilización de los instrumentos, herramientas y máquinas.

## 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

#### Primer momento: El magnetismo

**Páginas:** 126, 127, 128, 129 y 140

- ❑ Realiza con los estudiantes la experiencia propuesta en la página 126. 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 127. 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 128 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 129. 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 oriéntalos para que determinen sus elementos. Plantea prácticas de ubicación usando la brújula.
- ❑ Indica que según el procedimiento presentado en la página 129, 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 140), 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.

## Segundo momento: Electricidad estática

**Páginas:** 130, 131, 132, 133 y 134

- ❑ Pide a los estudiantes resolver el cuestionario presentado en la página 130. 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 130, 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 eventos. Sugiere realizar ilustraciones de los inventos mencionados.
- ❑ Después de la lectura del texto de la página 131, 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 131 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 voluntarios para la lectura del texto de la página 133. 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 acércalo 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 acércalo (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 dramatizen lo que deben hacer durante una tormenta con rayos.

*Reto:*

- ❑ Indica a los estudiantes realizar la experiencia de la página 132, 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:*

- Los cuerpos se cargan eléctricamente al ganar o perder electrones.
- Los cuerpos se electrizan con electricidad estática por frotamiento, contacto o inducción.
- Los rayos son descargas eléctricas que se producen cuando las nubes se electrizan.

*Tercer momento: Expresión matemática de la Ley de Coulomb*

**Páginas:** 135, 136, 137, 138 y 139

- ❑ Recuerda con los estudiantes los conceptos de magnitud y cantidad. Para ello, elabora en un papelógrafo un cuadro considerando los datos del ejercicio de aplicación número uno, presentado en la página 136.

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

- ❑ 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.

× 10

<b>F(N)</b>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<b>q(C)</b>	0,1	1	10	10 <sup>2</sup>

× 10

- Pide 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).

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

- 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.

÷ 10

<b>F(N)</b>	10 <sup>2</sup>	10	1	10 <sup>-1</sup>
<b>r(cm)</b>	2	20	200	2 000

× 10

- Pide 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).

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

- 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.

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

□ Para reforzar lo explicado sobre magnitudes realiza el siguiente ejercicio:

■ Para 3 magnitudes A, B y C se cumple:

Si:

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

■ 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:**

$$\left. \begin{array}{l} \mathbf{A \text{ DP } B} \\ \mathbf{A \text{ IP } C} \\ \mathbf{A \text{ DP } D} \\ \mathbf{A \text{ DPE}} \end{array} \right\}$$

**Pregunta:** ¿Cuáles serán las relaciones de proporcionalidad en la ley de Coulomb?

**Respuesta:**

$$\left. \begin{array}{l} \mathbf{F \text{ DP } q_1} \\ \mathbf{F \text{ DP } q_2} \\ \mathbf{F \text{ IP } r^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\mathbf{F \times r^2}}{\mathbf{q_1 \times q_2}} = K \Rightarrow \mathbf{F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}}$$

□ Forma grupos y pídeles revisar la información de las páginas 135. Explica paso a paso el procedimiento de resolución de los ejercicios presentados en la página 136 y 137. 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 138 y 139). 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 Lógico 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

#### Primer momento: Corriente eléctrica

**Páginas:** 142, 143, 144, 156 y 157

- ❑ 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.
- ❑ Pide a los estudiantes armar un circuito eléctrico siguiendo las indicaciones presentadas en la página 142. 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 143. 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 144. 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 medio ambiente* (página 157), 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 156). 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.

## *Segundo momento: Magnitudes relacionadas con la corriente*

**Páginas:** 145, 146, 147, 148, 149 y 150

- ❑ 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?*
- ❑ Pide a los estudiantes leer la información de la página 145 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 146 y 147.



- ❑ Prepara el cuadro de la página 147 en un papelógrafo. Preséntalo a los estudiantes y diles que te ayuden a completarlo con datos de tu vivienda. Menciona los focos y artefactos que tienes y las horas de consumo diario. Muestra tu 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 leer y comentar algunas formas de ahorro de energía que se indican en la página 148. 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 149.
- ❑ 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 150 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 150. Oriéntalos para recopilar las fuentes de información y elaborar su informe.

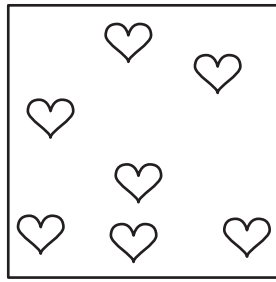
### *Ideas fuerza:*

- 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.

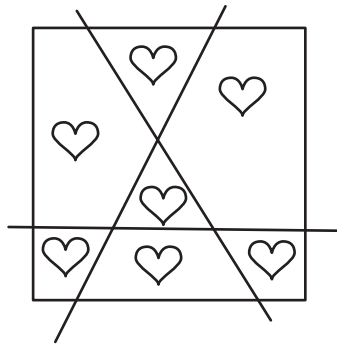
### *Tercer momento: Matemática recreativa*

**Páginas:** 151, 152, 153, 154 y 155

- ❑ Para motivar a los estudiantes presenta el siguiente ejercicio: Dibuja en un papelógrafo la siguiente imagen:



- Diles que es un mantel. Pregunta: *¿Cuántos corazones hay? ¿Están ordenados? ¿Por qué?* Coloca el papelógrafo en el suelo y presenta 5 tiras de papel. Forma grupos y presente el siguiente reto: Deben dividir el mantel utilizando las tiras de papel que consideren, de tal manera que quede dividido en 7 partes y en cada parte haya un corazón. Da un tiempo para que cada grupo discuta su alternativa. Después solicita voluntarios para que presente sus respuestas. Felicita al grupo ganador. La respuesta sería:



- Forma grupos y pídeles revisar la situación planteada en las páginas 151 y 152. 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 153 y 154. Resuelve con participación de los estudiantes los ejercicios propuestos en la página 155.

### *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 Lógico matemática identificarán los sistemas de coordenados 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

#### Primer momento: El electromagnetismo

**Páginas:** 160, 161, 162 y 169

- ❑ Después de la lectura del texto presentado en la página 160, 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?*
- ❑ Pide a los estudiantes observar el gráfico de la página 160 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 161). 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.

## Segundo momento: Alternadores y motores

**Páginas:** 163, 164, 165 y 170

- ❑ Pide 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 163. 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 164 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 165 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 165 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 170) 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 169). Pide 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.

## Tercer momento: Sistema de coordenadas cartesianas, 3D

**Páginas:** 166, 167 y 168

- ❑ Pide a los estudiantes revisar la página 166 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 167 y 168.
- ❑ 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 intersecan 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 168 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.

## UNIDAD TEMÁTICA 4: FENÓMENOS ONDULATORIOS

Para el desarrollo de esta unidad temática se presentan 3 actividades: a) *Las ondas*, b) *El sonido* y c) *La luz*, con las cuales se pretende que los estudiantes desarrollen las siguientes capacidades y actitudes.

### *Competencias, capacidades y actitudes*

#### *Área Lógico matemática* *(Matemática)*

#### **Números y numeración**

Procesa, sistematiza y comunica información cuantitativa necesaria en su vida diaria, utilizando el conjunto de números (naturales, enteros, racionales e irracionales). Valora la importancia del universo numérico en la vida diaria.

- ❑ Lee y escribe diversos números (naturales, enteros, racionales, irracionales y reales) para dar cuenta de diversas situaciones.
- ❑ Aplica los principios de valor posicional en la numeración al leer y escribir números enteros, racionales, irracionales y reales.

#### **Operaciones**

Resuelve y formula problemas matemáticos vinculados con su entorno, utilizando los sistemas numéricos, lenguajes y códigos adecuados a las situaciones. Aprecia la utilidad e importancia de los conocimientos matemáticos. Demuestra confianza en sus propias capacidades y perseverancia en la búsqueda de soluciones.

- ❑ Identifica y representa gráficamente las funciones cuadráticas y trigonométricas seno y coseno como modelos para el análisis de diversos fenómenos y situaciones de la realidad.
- ❑ Reconoce y diferencia las representaciones gráficas de las funciones seno y coseno.
- ❑ Resuelve problemas vinculados a la realidad que involucran funciones trigonométricas y cuadráticas.
- ❑ Identifica el dominio, rango y gráfica de funciones exponenciales y logarítmicas sencillas.
- ❑ Resuelve problemas vinculados con la realidad que involucran funciones exponenciales y logarítmicas.
- ❑ Reconoce sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos, respeta los conocimientos de sus compañeros y reflexiona sobre la aplicación de nuevas estrategias.

### **Geometría y medida**

Resuelve y formula problemas vinculados a la realidad que implican relaciones de figuras en el plano y en el espacio y uso de medidas. Valora la importancia y utilidad de los conocimientos geométricos y de los sistemas de medida en las actividades diarias que realiza.

- ❑ Realiza cálculos con áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, reconociendo que nos movemos en un mundo tridimensional (forma y tamaño de ambientes, envases, cajas, etc.).
- ❑ Representa y construye objetos de formas geométricas, reconociendo sus elementos y la utilidad que tienen en sus prácticas habituales. Explica el procedimiento seguido.

---

## *Área de Desarrollo humano (Ciencia, Ambiente y Salud)*

### **Familia y sociedad**

Establece relaciones de equilibrio, con una actitud preventiva para el cuidado de su salud integral, personal, familiar y comunal, a partir de la indagación y análisis de su cuerpo y la relación con otros seres vivos.

- ❑ Analiza las creencias y conocimientos que se tienen sobre diversos temas (sonido, luz, sismos, terremotos, entre otros).
- ❑ Se preocupa por problematizar hechos observados cotidianamente (fenómenos naturales, artificiales), interesándose por la búsqueda de explicaciones y por la ampliación de su visión del mundo.
- ❑ Reflexiona sobre el valor de la vida y la salud como bien individual y colectivo, desarrollando actitudes responsables frente a sismos, terremotos y contaminación.

### **Cuidado del medio ambiente**

Mantiene el equilibrio ecológico preservando y cuidando su medio ambiente de manera eficiente y responsable. Demuestra una actitud crítica frente a los problemas ambientales y propone alternativas de solución para erradicar la contaminación ambiental y lograr un desarrollo sostenible.

- ❑ Identifica las consecuencias de la contaminación acústica en su salud y entorno.
- ❑ Elabora proyectos de conservación y mejoramiento del ambiente, comprometiendo a otras personas e instituciones de su comunidad.

### **Avances científicos y tecnológicos**

Analiza y aplica conocimientos científicos y tecnológicos para el bienestar y desarrollo personal, familiar y social, que le permitan mejorar su calidad de vida. Asume una actitud creativa e innovadora para la elaboración de productos, instrumentos y herramientas que faciliten su modo de vida.

- ❑ Comprende el concepto de onda e identifica los distintos tipos de ondas.
- ❑ Explica el espectro electromagnético. Identifica los movimientos sísmicos como ondas mecánicas.
- ❑ Analiza, experimenta e interpreta con curiosidad científica el comportamiento de las ondas sonoras y las ondas luminosas.
- ❑ Identifica y explica la aplicación de la reflexión del sonido en la construcción de aparatos y equipos utilizados para mejorar la calidad de vida de las personas.
- ❑ Identifica y explica las aplicaciones de las diferentes clases de lentes y espejos en situaciones de la vida diaria.
- ❑ Investiga y explica algunos adelantos científicos y tecnológicos que han contribuido al conocimiento de la naturaleza y del universo.
- ❑ Analiza con actitud crítica que los avances científicos y tecnológicos tienen limitaciones y riesgos en la naturaleza y los seres humanos.



## 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

#### Primer momento: Ondas: elementos y clases

**Páginas:** 174, 175, 176, 187 y 188

- ❑ Motiva a los estudiantes para que realicen las experiencias sugeridas en la página 174. Plantea preguntas para que analicen los resultados de las experiencias. Pide 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.
- ❑ Pide a los estudiantes que analicen el gráfico de la página 175. 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.
- ❑ Pide 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 176. 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 187 y 188), 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.

## *Segundo momento: Ondas electromagnéticas*

**Páginas:** 177, 178, 179 y 180

- ❑ Pide a los estudiantes leer la información presentada en las páginas 177 y 178. 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.
- ❑ Pide 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 178, 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 179 y 180. 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 179. 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.

### Tercer momento: Función cuadrática

**Páginas:** 181, 182, 183, 184 y 185

- Recuerda a los estudiantes que las funciones permiten modelar diversos fenómenos físicos para estudiarlos y comprenderlos mejor. Pregunta: *En el momento 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) $f(x) = -1/5 x^2$
- Asesóralos 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 181 y 182. 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 183. 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.
- ❑ Pide a los grupos revisar el ejemplo de la página 184 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 185). 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

#### Primer momento: Funciones exponencial y logarítmica

**Páginas:** 190, 191, 192 y 193

- 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 papelógrafo 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 ese 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 192 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:

$$M_{2007} - M_{1940} = \log(I_{2007}/I_0) - \log(I_{1940}/I_0)$$

$$7,9 - 8,2 = \log(I_{2007}) - \log(I_{1940})$$

$$-0,3 = \log(I_{2007}/I_{1940}) \text{ entonces } I_{2007}/I_{1940} = 10^{-0,3} = 0,501$$

- Pide a los estudiantes revisar la información sobre función logarítmica presentada en las páginas 192 y 193. Invítalos a resolver los ejercicios planteados e intercambiar sus respuestas.

### Reto

- Forma grupos. Oriéntalos para el desarrollo de la investigación presentada en la página 193. 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  $e = 2,7182\dots$

### Segundo momento: Características del sonido

**Páginas:** 194, 195, 196 y 197

- Pide a los estudiantes leer la introducción en la página 194. 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 194. Asésoralos en el trabajo. Después haz que compartan sus reflexiones y conclusiones.
- En la página 195 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 196. 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, piano, 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.

## *Tercer momento: Reflexión del sonido y contaminación acústica*

**Páginas:** 198, 199, 200, 201 y 202

- 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 198.
- 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 de la página 199 para analizar algunas aplicaciones técnicas de la reflexión del sonido. Comenta sobre los ultrasonidos. En la *Ficha informativa: El ultrasonido en la naturaleza* (página 201) 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 elaboran en un papelógrafo el cuadro de la página 200. 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 *¿Que 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 202). 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

#### Primer momento: Reflexión de la luz

**Páginas:** 204, 205, 206, 217 y 218

- Lee con los estudiantes la historieta de la página 204. 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 204 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. Pídeles leer la *Ficha informativa: Efectos ópticos del cielo* (páginas 217 y 218). 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 205 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 206. 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 206: “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.

## Segundo momento: Refracción de la luz

**Páginas:** 207, 208, 209, 210, 215 y 216

- ❑ Motiva a los estudiantes para que realicen las experiencias propuestas en la página 207. 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 208 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: *¿Saben cómo se les llama a estas imágenes?* Motiva la respuesta de los estudiantes y luego pídeles revisar la *Ficha informativa: Ilusiones ópticas* (páginas 215 y 216). Haz que presenten sus respuestas y analicen por qué ocurre este fenómeno.
- ❑ Pide a los estudiantes observar los gráficos de la página 209. 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.

## Tercer momento: Proporcionalidad de segmentos

**Páginas:** 211, 212, 213 y 214

- ❑ 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 papelógrafos, 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, Thales 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 Thales, que nos permite el estudio de las figuras semejantes y es aplicado al estudio de la semejanza de triángulos.
- ❑ Pide a los grupos revisar la información de las páginas 211 y 212. 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 213. 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 214. 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 Thales 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.

### *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.

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 **PQ** y **RT**, si:  $\frac{AB}{CD} = \frac{PQ}{RT}$
- 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.

# Referencias 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.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://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](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.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/termodinamica/ap09_calorimetria.php)
- [http://www.fisicanet.com.ar/fisica/dinamica/apo2\\_presion.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://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://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761575286_2/Calor.html)
- [http://www.prof.uniandes.edu.co/~gtellez/exp\\_dem\\_fisica2.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](http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Coulomb)
- [newton.cnice.mec.es/3eso/electricidad3E/index.htm](http://newton.cnice.mec.es/3eso/electricidad3E/index.htm)
- <http://museoelectri.perucultural.org.pe/>
- [www.monografias.com/trabajos13/electmag/electmag.shtml](http://www.monografias.com/trabajos13/electmag/electmag.shtml)
- [www.asifunciona.com/electrotecnia/ke\\_electromag/ke\\_electromag\\_1.htm](http://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.monografias.com/trabajos13/electmag/electmag.shtml)
- <http://www.sectormatematica.cl/recreativa.htm>
- [http://www.edilatex.com/index\\_archivos/algebra5tintas.pdf](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.geocities.com/fisica_que/Ondas.html)
- [http://www.educa.madrid.org/web/artealderecho/taller11\\_de6a9.htm](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/semajanza-aplicaciones/teorema\\_de\\_thales.htm](http://www.descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/semajanza-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](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.



Distribución gratuita



PERÚ

Ministerio  
de Educación

MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN  
DE ESPAÑA



EMBAJADA  
DE ESPAÑA  
EN EL PERÚ

