



Apoyo compartido

# Ciencias Naturales

## Período 1

# GUÍA DIDÁCTICA

4°  
BÁSICO



**Guía Didáctica 4º Básico, Período 1**

**NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA**

División de Educación General

Ministerio de Educación

República de Chile

**2013**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
PLAN APOYO COMPARTIDO

---

**GUÍA DIDÁCTICA**

**PERÍODO 1**

**4° BÁSICO  
CIENCIAS NATURALES  
2013**

## Plan Apoyo Compartido Ciencias Naturales Cuarto Año Básico

### PRESENTACIÓN

En este período, se espera que las y los estudiantes se aproximen a la comprensión del concepto de materia, explorando y reconociendo sus estados, características y propiedades, junto con aprender a cuantificar las magnitudes de masa, volumen y temperatura mediante el uso de instrumentos y unidades de medida estandarizadas.

Por otra parte, se espera que comprendan y experimenten con la noción de fuerza, midan distintos tipos de fuerza e identifiquen los efectos que provoca en la materia.

Para lograr estos objetivos deberán desarrollar sus habilidades para la observación, formulación de preguntas y planificación de investigaciones experimentales y bibliográficas, así como la comunicación de sus ideas. En efecto, durante las experiencias de aprendizaje de este período sus estudiantes tendrán la oportunidad de medir y registrar datos, representar la información recolectada, usar instrumentos de forma segura y precisa, comparar sus observaciones y usar las evidencias obtenidas.

## CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

El Plan Apoyo Compartido se organiza en secuencias de aprendizaje denominadas períodos, los cuales están basados en los ejes de contenido de las Bases Curriculares de Ciencias Naturales. Cada secuencia incluye la **Guía didáctica del docente** que orienta el trabajo de aula para el desarrollo de cada una de las clases e incluye la **Programación de la enseñanza** que organiza los objetivos de aprendizaje semana a semana, ofreciendo una visión general del período y facilitando la planificación de las metas a alcanzar. A su vez, el docente cuenta con el **Cuaderno de trabajo para estudiantes**, el cual, en coherencia con la Guía Didáctica, contiene las actividades que deben realizar para alcanzar los aprendizajes. Junto con estos documentos, cada período considera la realización de **una Evaluación de los aprendizajes** y una clase de retroalimentación, postevaluación.

Las experiencias de aprendizaje presentadas en el **Plan Apoyo Compartido de ciencias naturales**, buscan propiciar en las y los estudiantes la comprensión de las grandes ideas de la ciencia, junto con la adquisición progresiva de habilidades de investigación científica, de acuerdo a las bases curriculares 2012. Este modelo de enseñanza responde a los fundamentos constructivistas, que sostienen un modelo de enseñanza de la ciencia basado en los fundamentos epistemológicos de la naturaleza de las ciencias. En él, las y los estudiantes desarrollan un modelo de habilidades de investigación científica que los faculta para enfrentar la ciencia desde procedimientos inherentes a la actividad científica, como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la observación sistemática, la realización de experimentos, el registro y análisis de información y la puesta en común de ideas colectivas.

Las secuencias de actividades en sí pueden adecuarse a cada curso en que se implementen en función de las características de sus estudiantes, el diagnóstico, la cultura y el lugar geográfico, así como los recursos de aprendizaje disponibles (particularmente los que se refieren a experimentación). Sin embargo, recomendamos un estudio analítico del plan, con el propósito que de las modificaciones respondan a los principios fundamentales de la Educación en Ciencias que subyacen a la propuesta. Nos referimos principalmente al desarrollo de habilidades de pensamiento e investigación científica, ya que esto asegura el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente de conocimiento, elementos necesarios para enfrentar su entorno natural y el aprendizaje de la ciencia y que contribuyen a la necesaria alfabetización científica de los estudiantes, la que les permitirá lograr la capacidad para aplicar en su vida diaria los conocimientos y las habilidades aprendidas; en síntesis, les permitirán comprender el mundo natural y tomar decisiones informadas dentro de él.

Las clases del **Plan Apoyo Compartido** están organizadas en tres momentos: (1) Inicio, (2) Desarrollo, (3) Cierre. Cada uno de estos momentos posee ciertos principios que deben ser considerados para que las clases respondan a los principios fundamentales del modelo propuesto.

1. El Inicio corresponde al momento para compartir el propósito de la clase, las preguntas que guiarán hacia la situación problema a resolver o estudiar y la puesta en común de las ideas iniciales (concepciones previas) de cada estudiante y del curso (consenso). En este momento se propicia la participación de todos a partir del diálogo ordenado y respetuoso, que puede organizarse, por ejemplo, en una *"lluvia de ideas"*, un debate o el diseño o construcción de dibujos o modelos preliminares que permitan activar los conocimientos y experiencias previas.

Proponemos que en este momento se organicen grupos de trabajos colaborativo de no más de cuatro integrantes, en que puedan hacer puesta en común y contrastación de ideas, procedimientos inicialmente sugeridos y resultados esperados, así como una definición de roles respecto de alguna actividad o desafío específico a abordar.

Sin perjuicio de lo señalado, la forma de organizar al curso (trabajo individual o de parejas, en grupos o como una unidad), variará en función de la experiencia de aprendizaje que se propone, la extensión de esta en el tiempo y el tipo de interacciones que usted quiere proyectar en el grupo.

2. El momento de Desarrollo ocurre luego de asegurarse que las y los estudiantes manejen y comprendan con claridad el problema en estudio y el propósito de la actividad: darle sentido a lo que se vaya a hacer. Durante esta etapa de la clase usted y el curso interactúan en torno al desafío o la experiencia de aprendizaje propuesta, ya sea práctica o teórica. De esta forma, los estudiantes experimentan, ponen a prueba sus ideas o las del grupo, elaboran registros de lo que observan o de las preguntas y comentarios que surgen, analizan datos y obtienen conclusiones personales y grupales.

El rol docente es sostener la intención pedagógica de la clase, atendiendo a todo el curso, proponiendo nuevas preguntas o desafíos, reenfocando las respuestas, observaciones o datos que han señalado conforme necesidades e intereses y el aprendizaje esperado que se ha propuesto; en síntesis, debe acompañar y guiar el proceso de búsqueda de respuestas de sus estudiantes.

- 3.** El momento de Cierre de la clase, corresponde a un nuevo momento de compartir lo realizado, ahora reconstruyendo el proceso de aprendizaje de manera grupal: comparten procedimientos, resultados, analizan las diferencias, reelaboran conceptos o respuestas inicialmente entregadas, consensuan con ayuda docente respecto de algún hecho, fenómeno u objeto en estudio y proponen extensiones.

Este paso intencionado permite la autorreflexión/exploración sobre las formas de aprender, al invitarles a recordar los pasos seguidos, descubrimientos, errores, dificultades y soluciones propuestas.

**OBJETIVOS DEL PERÍODO:**

- En esta unidad se espera que las y los estudiantes se aproximen a la comprensión del concepto de materia, explorando y reconociendo sus estados, características y propiedades. Además, aprender no solo a observar sino a cuantificar las magnitudes de masa, volumen y temperatura mediante el uso de instrumentos y unidades de medida estandarizadas.

Por otra parte, se espera que comprendan y experimenten con la noción de fuerza. Que midan distintos tipos de fuerza e identifiquen los efectos que provoca en la materia.

Para lograr estos objetivos deberán desarrollar y mejorar las habilidades de observación, formulación de preguntas, planificación de investigaciones experimentales y bibliográficas, así como la comunicación de sus ideas.

Durante las experiencias de aprendizaje de este periodo tendrán la oportunidad de medir y registrar datos, representar información, usar instrumentos de forma segura y precisa, comparar sus observaciones y usar las evidencias recolectadas.

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- OA9. Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno.
- OA10. Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir y cambiar de forma y volumen, entre otros.
- OA11. Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (en estados sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados.
- OA12. Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros.
- OA13. Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos en situaciones concretas: fuerza de roce (arrastrando objetos), peso (fuerza de gravedad), fuerza magnética (en imanes).
- OA14. Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza, para resolver problemas cotidianos.

### HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN:

#### Observar y preguntar

- Plantear preguntas y formular predicciones, en forma guiada, sobre objetos y eventos del entorno.

#### Planificar y conducir una investigación

- Planificar y llevar a cabo investigaciones guiadas experimentales y no experimentales:
  - obteniendo información para responder a preguntas dadas a partir de diversas fuentes,
  - sobre la base de una pregunta formulada por ellos u otros,
  - estableciendo un procedimiento previo simple para responderla,
  - trabajando de forma individual o colaborativa.
- Observar, medir, registrar y comparar datos en forma precisa con instrumentos de medición, utilizando tablas, gráficos y TIC cuando corresponda.
- Usar materiales e instrumentos en forma segura y autónoma, como reglas, termómetros y vasos graduados, entre otros, para hacer observaciones y mediciones.

#### Analizar la evidencia y comunicar

- Comparar sus predicciones con la pregunta inicial, utilizando sus observaciones como evidencia para apoyar ideas.
- Comunicar ideas, explicaciones, observaciones y mediciones, utilizando diagramas, modelos físicos, informes y presentaciones, usando TIC.

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p><b>SEMANA</b> <b>0</b></p>	<p><b>PRUEBA DE DIAGNÓSTICO</b></p>	
<p><b>1</b></p> <p><b>Clase 1</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir, cambiar de forma y volumen, entre otros (OA10).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifican materiales del entorno en los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).</li> <li>• Comparan materiales del entorno que se encuentran en el mismo estado físico identificando similitudes y diferencias.</li> <li>• Establecen semejanzas y diferencias entre los materiales del entorno al encontrarse en los estados sólido, líquido y gaseoso.</li> </ul>
<p><b>Clase 2</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir, cambiar de forma y volumen, entre otros (OA10).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifican materiales del entorno en los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).</li> <li>• Comparan materiales del entorno que se encuentran en el mismo estado físico identificando similitudes y diferencias.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué sólidos, líquidos y gases conoces?</li> <li>• ¿Qué características comparten todos los sólidos?</li> <li>• ¿Qué características comparten todos los gases?</li> <li>• ¿Qué características comparten todos los líquidos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar</li> <li>• Comparar</li> <li>• Clasificar</li> <li>• Registrar</li> <li>• Comunicar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a los estados de la materia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las características comunes a todos los sólidos?</li> <li>• ¿Cuáles son las características comunes a todos los líquidos?</li> <li>• ¿Cuáles son las características comunes a todos los gases?</li> <li>• ¿Pueden los sólidos cambiar de forma? ¿Cómo? ¿Por qué?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar</li> <li>• Clasificar</li> <li>• Registrar</li> <li>• Analizar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a los estados de la materia.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p><b>Clase 3</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir, cambiar de forma y volumen, entre otros (OA10).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestran, por medio de la investigación experimental, que el volumen de un líquido no cambia aunque se encuentre en diferentes recipientes.</li> <li>• Comparan la capacidad de fluir de la materia en sus tres estados físicos y extraen conclusiones a partir de las evidencias registradas.</li> </ul>
<p><b>Clase 4</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno. (OA9).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definen "masa" con sus palabras a partir de ejemplos.</li> <li>• Definen "volumen" de la materia con sus palabras a partir de ejemplos.</li> <li>• Comparan la constitución y características de diversos materiales del entorno estableciendo similitudes y diferencias.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué significa que una sustancia puede fluir?</li> <li>• ¿Los sólidos se adaptan a la forma de los recipientes que los contiene?</li> <li>• ¿Existirán sólidos que se comportan como fluidos? Ejemplifica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar</li> <li>• Registrar</li> <li>• Comparar</li> <li>• Analizar</li> <li>• Experimentar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la masa de un cuerpo?</li> <li>• ¿Qué es el volumen de un cuerpo?</li> <li>• ¿Existe una relación entre la masa y el volumen de un cuerpo?</li> <li>• ¿Todas las sustancias tienen masa?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar</li> <li>• Experimentar</li> <li>• Registrar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>3</b></p> <p><b>Clase 5</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno. (OA 9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definen “masa” con sus palabras a partir de ejemplos.</li> <li>• Definen “volumen” de la materia con sus palabras a partir de ejemplos.</li> <li>• Demuestran que todos los cuerpos poseen masa y volumen por medio del diseño y conducción de una investigación experimental.</li> <li>• Comparan la constitución y características de diversos materiales del entorno estableciendo similitudes y diferencias.</li> </ul>
<p><b>Clase 6</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno (OA9).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulan y responden preguntas relacionadas con las características de la materia en el entorno como: ¿El gas de un globo tiene masa? ¿Cómo se mide el volumen del agua?</li> <li>• Demuestran que todos los cuerpos poseen masa y volumen por medio del diseño y conducción de una investigación experimental.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Todas las sustancias tienen volumen?</li> <li>• ¿Cómo podemos probar que un objeto posee un volumen determinado?</li> <li>• ¿Los sólidos poseen volumen?</li> <li>• ¿Los gases poseen volumen?, ¿Cómo se puede medir el volumen de un gas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar</li> <li>• Observar</li> <li>• Analizar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los gases poseen masa?</li> <li>• ¿La masa de los cuerpos puede medirse?</li> <li>• ¿De qué manera podemos medir la masa de un gas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar</li> <li>• Predecir</li> <li>• Evaluar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>4</b></p> <p><b>Clase 7</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predicen el valor de la masa de un mismo material en los estados físicos sólido, líquido y gaseoso.</li> <li>• Miden con precisión la masa de diversos materiales del entorno en diferentes estados, utilizando la balanza y unidades de medida estandarizadas.</li> </ul>
<p><b>Clase 8</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miden con precisión el volumen de diferentes materiales líquidos del entorno utilizando unidades de medida estandarizadas.</li> <li>• Usan en forma adecuada diversos instrumentos para medir el volumen de los materiales del entorno (material graduado como vasos precipitados, probetas, pipetas, jeringas, entre otros).</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La misma cantidad de agua en distintos estados, ¿tendrá la misma masa?</li> <li>• ¿Cuál es el instrumento para medir la masa?</li> <li>• ¿Cuál es la unidad de medida de la masa?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predecir</li> <li>• Medir</li> <li>• Experimentar</li> <li>• Usar instrumentos</li> <li>• Registrar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo podemos medir el volumen de líquidos?</li> <li>• ¿Qué instrumentos nos permiten medir el volumen en líquidos?</li> <li>• ¿Cuál es la unidad de medida para el volumen?</li> <li>• ¿Solo los líquidos poseen volumen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predecir</li> <li>• Medir</li> <li>• Experimentar</li> <li>• Registrar</li> <li>• Planificar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>5</b></p> <p><b>Clase 9</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican el termómetro y sus partes y describen su función.</li> <li>• Registran en tablas y diagramas la masa, el volumen y la temperatura de diversos materiales.</li> </ul>
<p><b>Clase 10</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registran en tablas y diagramas la masa, el volumen y la temperatura de diversos materiales.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la unidad de medida de temperatura usada en nuestro país?</li> <li>• ¿Cómo se mide la temperatura?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentar</li> <li>• Medir</li> <li>• Predecir</li> <li>• Usar instrumentos</li> <li>• Explorar</li> <li>• Analizar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las unidades de medida de la masa, el volumen y la temperatura?</li> <li>• ¿Cómo podemos presentar información de investigaciones científicas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar</li> <li>• Comunicar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a las propiedades de la materia.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>6</b></p> <p><b>Clase 11</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan ejemplos donde se aplican fuerzas a diversos cuerpos del entorno y explican sus efectos.</li> <li>• Miden y registran el cambio de forma de un objeto provocado por el efecto de las fuerzas y comunican conclusiones.</li> </ul>
<p><b>Clase 12</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miden y registran el cambio de forma de un objeto provocado por el efecto de las fuerzas y comunican conclusiones.</li> <li>• Comunican los resultados y las conclusiones de la investigación a sus compañeros con claridad y en forma gráfica.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles pueden ser los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos?</li> <li>• ¿Cuál es la relación entre las características de un objeto y el efecto que tienen las fuerzas aplicadas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar</li> <li>• Predecir</li> <li>• Registrar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué ocurre con los cuerpos al aplicarle una fuerza?</li> <li>• ¿Todos los cuerpos sufren cambios al aplicarles una fuerza?</li> <li>• ¿Cómo podemos medir el efecto de la fuerza sobre un cuerpo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir</li> <li>• Registrar</li> <li>• Inferir</li> <li>• Usar instrumentos</li> <li>• Analizar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>7</b></p> <p><b>Clase 13</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan ejemplos sobre el efecto de las fuerzas sobre la rapidez de un cuerpo.</li> <li>• Explican el diseño de la investigación experimental considerando el cambio de una sola variable en relación al efecto de la fuerza en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos.</li> <li>• Comunican los resultados y las conclusiones de la investigación a sus compañeros con claridad y en forma gráfica.</li> </ul>
<p><b>Clase 14</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explican el diseño de la investigación experimental considerando el cambio de una sola variable en relación al efecto de la fuerza en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos.</li> <li>• Comunican los resultados y las conclusiones de la Investigación a sus compañeros con claridad y en forma gráfica.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué significa que un móvil sea más rápido que otro?</li> <li>• ¿Qué relación existe entre la fuerza y la rapidez?</li> <li>• ¿Cómo podemos calcular la rapidez de un móvil?</li> <li>• ¿Cuál es la unidad de medida de rapidez?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir</li> <li>• Experimentar</li> <li>• Observar</li> <li>• Planificar</li> <li>• Usar modelos</li> <li>• Investigar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la rapidez?</li> <li>• ¿De qué depende la rapidez de un móvil?</li> <li>• ¿Qué unidades de medida se utilizan para determinar la rapidez de un móvil?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar</li> <li>• Comunicar</li> <li>• Formular preguntas</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>8</b></p> <p><b>Clase 15</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos, en situaciones concretas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ fuerza de roce (arrastrando objetos),</li> <li>▸ peso (fuerza de gravedad)</li> <li>▸ fuerza magnética en imanes (OA13).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definen con sus palabras el peso de un cuerpo a partir de ejemplos.</li> <li>• Dibujan las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que es arrastrado por una superficie horizontal.</li> </ul>
<p><b>Clase 16</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos, en situaciones concretas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ fuerza de roce (arrastrando objetos),</li> <li>▸ peso (fuerza de gravedad),</li> <li>▸ fuerza magnética en imanes (OA13).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparan, por medio de la experimentación, los efectos de la fuerza de roce en el movimiento de un objeto en diferentes superficies, por ejemplo lija, madera, papel corrugado, entre otras y extraen conclusiones.</li> <li>• Describen las observaciones sobre el efecto de la fuerza de roce sobre un objeto en movimiento y lo explican con sus palabras.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué depende el movimiento de un cuerpo?</li> <li>• ¿Cuál es la relación entre mayor cantidad de fuerza y movimiento?</li> <li>• Al actuar una fuerza, ¿existen otras que actúan en conjunto? Ejemplifique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentar</li> <li>• Analizar</li> <li>• Registrar</li> <li>• Planificar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los factores que inciden en el movimiento de los vehículos?</li> <li>• ¿De qué depende que un vehículo tirado o empujado con la misma fuerza, vaya más rápido o más lento?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar</li> <li>• Registrar</li> <li>• Medir</li> <li>• Usar instrumentos</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>9</b></p> <p><b>Clase 17</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos, en situaciones concretas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ fuerza de roce (arrastrando objetos),</li> <li>▸ peso (fuerza de gravedad),</li> <li>▸ fuerza magnética en imanes (OA13).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican las fuerzas de atracción y repulsión en la interacción entre imanes.</li> <li>• Clasifican objetos de acuerdo al criterio de atracción por la fuerza magnética.</li> </ul>
<p><b>Clase 18</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos (OA14).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñan un instrumento para medir fuerzas, utilizando resortes o elásticos y miden y registran diferentes magnitudes de fuerzas que actúan sobre un objeto.</li> </ul>

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es un imán?</li> <li>• ¿Qué tipos de fuerzas magnéticas existen?</li> <li>• ¿Cuáles objetos son susceptibles de aplicarles la fuerza que genera un imán?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar</li> <li>• Analizar</li> <li>• Registrar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo podemos medir la fuerza ejercida sobre un cuerpo?</li> <li>• ¿Cuál es la unidad de medida estandarizada de las fuerzas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar</li> <li>• Registrar</li> <li>• Usar instrumentos</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>

SEMANA	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>10</b></p> <p><b>Clase 19</b> <b>90 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos (OA14).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñan un instrumento para medir fuerzas, utilizando resortes o elásticos y miden y registran diferentes magnitudes de fuerzas que actúan sobre un objeto.</li> <li>Construyen un objeto tecnológico que use la fuerza y sea útil para resolver un problema.</li> </ul>
<p><b>Clase 20</b> <b>45 min</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos (OA14).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparan, a partir de evidencias y de la experimentación, las fuerzas de resortes o elásticos aplicadas a diferentes objetos.</li> </ul>
<p><b>Clase 21</b></p>	<p>Prueba de período</p>	
<p><b>Clase 22</b> <b>45 min</b></p>	<p>Retroalimentación prueba de período</p>	

EJEMPLOS DE PREGUNTAS	HABILIDADES	REFERENCIA A TEXTOS ESCOLARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué aspectos son imprescindibles para llevar a cabo una investigación científica?</li> <li>• Para registrar datos precisos, ¿qué es necesario hacer?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar modelos</li> <li>• Planificar</li> <li>• Medir</li> <li>• Formular preguntas</li> <li>• Investigar</li> <li>• Registrar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué relación existe entre el concepto de fuerza y el de energía?</li> <li>• ¿Se puede almacenar la energía o la fuerza?</li> <li>• A mayor fuerza almacenada, ¿qué ocurre con el movimiento?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular preguntas</li> <li>• Investigar</li> <li>• Evaluar</li> </ul>	<p>Complementar con el texto escolar los Objetivos de aprendizaje referidos a fuerza y movimiento.</p>

# PLAN DE CLASE 1: La materia y sus estados

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 1

## Materiales:

- Materiales para el curso: 2 papelógrafos, pizarra.
- Materiales para el grupo: Anexo 1.
- Materiales para cada estudiante: Lápiz y Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir, cambiar de forma y volumen, entre otros (OA10).

## Indicadores de evaluación

- Clasifican materiales del entorno en los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).
- Comparan materiales del entorno que se encuentran en el mismo estado físico, identificando similitudes y diferencias.
- Establecen semejanzas y diferencias entre los materiales del entorno al encontrarse en los estados sólido, líquido y gaseoso.

## Inicio (15 minutos)

- Inicie la clase invitando a las y los estudiantes a responder las preguntas iniciales de la guía de manera individual. Una vez que han contestado en sus Cuadernos, haga una lluvia de ideas acerca de lo que saben de los estados de la materia: ¿Qué saben de los estados de la materia? ¿Qué saben sobre sólidos, líquidos y gases? Registre las ideas en el papelógrafo titulado “Lo que sabemos sobre sólidos, líquidos y gases”. Deje el papelógrafo en un lugar visible de la sala de clases.

## Orientación pedagógica

Esta clase informará a usted acerca de los conocimientos, ideas y experiencias previas que sus estudiantes tienen acerca de los estados en que se encuentra la materia. Por lo tanto, se encontrará con imprecisiones, errores y respuestas certeras. Es importante que no juzgue ni refuerce ninguno de ellos; valórelos y así logrará una mayor participación durante las clases. A medida que transcurre la unidad, las ideas erradas e imprecisas generarán insatisfacciones en sus estudiantes, las que los motivarán a aprender; de la misma manera, las ideas certeras se reforzarán y promoverán nuevos aprendizajes.

## Desarrollo (60 minutos)

- Organice el curso en grupos colaborativos de 4 estudiantes. Distribuya el Anexo 1 a cada grupo. Asegúrese de dar suficiente tiempo para que examinen y discutan la ilustración. Pida que clasifiquen las imágenes del anexo en sólidos, líquidos o gases. Haga preguntas como las siguientes para estimular la discusión: ¿Qué sólidos, líquidos y gases ven en las imágenes? ¿Cómo saben que son sólidos, líquidos o gases? Permita que decidan la forma de registro, que puede ser una tabla, un esquema o un diagrama, recordándoles que la clasificación es una agrupación basada en características comunes.

## Orientación pedagógica

Durante esta clase, además de identificar las ideas y conceptos previos acerca de las propiedades de la materia en sus distintos estados, se trabajarán las habilidades de observación, registro y comparación a través de esquemas, tablas, diagramas u otros. Es muy importante que muestre a su curso ejemplos de registros en tablas, dibujos rotulados, diagramas, entre otros, para que decidan el mecanismo que les parezca más cómodo y simple.

Durante el proceso guíe a sus estudiantes en la completación de sus registros. Al darles libertad para decidir acerca del tipo de registro, estará valorando la divergencia de ideas y, de alguna manera, realizando una práctica que atiende a la individualidad y diversidad en el aula, pues algunos se sentirán más cómodos realizando tablas y otros realizando diagramas o dibujos.

**Cierre (15 minutos)**

- Invite a compartir sus esquemas con su curso.
- Una vez hayan presentado su registro, invite a completar la tabla de clasificación del curso: (sólidos, líquidos y gases).

Sólidos	Líquidos	Gases

- Finalice la sesión revisando el registro común del curso. Marque las observaciones que presentan discrepancias; no las juzgue ni indique lo que es correcto. A través de preguntas promueva que reflexionen acerca de cuál será la idea correcta.
- Invite a comparar el registro final con el papelógrafo “Lo que sabemos sobre sólidos, líquidos y gases” e identificar similitudes y diferencias.
- Pida que registren en sus guías las características propias de cada uno de los grupos de elementos. Pregunte: ¿Qué tienen en común los sólidos de la tabla? ¿Qué tienen en común los líquidos de la tabla? ¿Qué tienen en común los gases de la tabla?

**Orientación pedagógica**

Enfatice en los aspectos claves de la descripción de cada uno de los estados. A partir de las ideas de las y los estudiantes realice generalizaciones como que los sólidos poseen una forma definida, los líquidos y los gases se adaptan a la forma del recipiente, etc.

**Tarea para realizar con la familia**

- Entregue la orientación para la tarea en la que deberán: Observar y describir las características de 3 sólidos, 3 líquidos y 3 gases. Pida que para ello observen su entorno y no busquen en libros.

# PLAN DE CLASE 2: Similitudes y diferencias en los estados de la materia

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 1

## Materiales:

- Materiales por curso: Pizarra, plastilina y trozo de alambre de cobre grueso.
- Materiales por grupo: Anexo 2 y tarea.
- Materiales por alumno: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir, cambiar de forma y volumen, entre otros (OA10).

## Indicadores de evaluación

- Clasifican materiales del entorno en los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).
- Comparan materiales del entorno que se encuentran en el mismo estado físico identificando similitudes y diferencias.

## Inicio (10 minutos)

- Inicie la clase revisando la tarea de la clase anterior, preguntándoles acerca de los elementos o sustancias que han descrito en las tareas.
- Invite a los estudiantes a completar las preguntas iniciales de la guía; una vez que hayan registrado, pida que compartan sus respuestas acerca de las características o criterios que les permitieron clasificar u ordenar sólidos, líquidos y gases.

## Orientación pedagógica

Enfatice en la reflexión de acerca de criterios (o características) que permitirían clasificar a los distintos materiales por el estado en que se encuentran, tales como dureza, capacidad de fluir, consistencia, entre otros.

## Desarrollo (20 minutos)

- Entregue el Anexo 2 e invite a completar la tabla comparativa. Pida que usen el listado de materiales de la tarea e indique cada una de las características solicitadas.

## Orientación pedagógica

Esta clase busca trabajar y desarrollar la habilidad de interpretación de tablas, por lo que una vez que hayan completado la información, pida que analicen los datos de la tabla, y marquen con un color las semejanzas entre los distintos materiales y con otro color las diferencias. Haga hincapié en la necesidad de observar la misma característica para poder comparar.

## Cierre (15 minutos)

- Finalice la sesión resumiendo las principales características de los sólidos, líquidos y gases.
- Entrégueles un trozo de plastilina y un trozo de alambre de cobre (no cable), pida que los observen y respondan las siguientes preguntas: ¿En qué estado de la materia se encuentran estos objetos? ¿Cómo se dan cuenta? ¿Qué características tienen?
- Una vez que hayan respondido y registrado las ideas en la pizarra, invite al curso a comparar sus observaciones con la tabla. Con seguridad, los estudiantes se inclinarán en clasificar estos objetos como sólidos, pero con algunas dudas.
- Explique que los sólidos pueden cambiar de forma si se les aplica una fuerza, pero que en estado 'natural' o en reposo mantienen su forma.

## Orientación pedagógica

Realice la formalización de los conceptos a partir de las características que los estudiantes planteen. Haga preguntas abiertas que promuevan la discusión y la argumentación.

# PLAN DE CLASE 3: Fluides y forma

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 2

## Materiales:

- Materiales para el curso: agua para los globos, papelógrafo para tabla resumen.
- Materiales para los grupos: globos de distintas formas y tamaños, embudo.
- Materiales para el alumno: lápiz, Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir, cambiar de forma y volumen, entre otros (OA10).

## Indicadores

- Demuestran, por medio de la investigación experimental, que el volumen de un líquido no cambia aunque se encuentre en diferentes recipientes.
- Comparan la capacidad de fluir de la materia en sus tres estados físicos y extraen conclusiones a partir de las evidencias registradas.

## Inicio (20 minutos)

- Invite al curso a reunirse en grupos colaborativos de cuatro estudiantes. Señale que seguirán profundizando en las características de los gases y los líquidos en contraste con los sólidos. Invite a responder las preguntas de la guía y, a partir de sus respuestas, haga una lluvia de ideas. Pregunte: ¿Cuáles serán las características que hacen distintos a los gases y a los líquidos de los sólidos? Los gases y los líquidos ¿tienen forma estable como los sólidos? ¿Qué forma tienen? ¿Los líquidos y los gases se mueven con facilidad de un lugar a otro? ¿Qué ocurre con los sólidos?
- Recoja las ideas del curso en una tabla resumen.

### Características de los gases y los líquidos en contraste con los sólidos

Lo que sabemos de los sólidos	Lo que sabemos de los gases	Lo que sabemos de los líquidos

## Orientación pedagógica

A estas alturas las y los estudiantes han conceptualizado las características de los sólidos, sin embargo, probablemente no han tenido suficientes oportunidades para comprender algunas características de los gases y los líquidos, como la capacidad de fluir y tomar la forma del recipiente (esto es más evidente en los líquidos, pero también es una propiedad de los gases). Focalice sus esfuerzos para que discutan sus ideas frente a estos conceptos.

## Desarrollo (50 minutos)

- Invite a experimentar con gases y líquidos.
- Antes de comenzar, hágalos realizar inspiraciones y expiraciones y pregunte: ¿Qué es lo que inspiran y expiran al respirar? Puntualice que lo que se traspasa entre los pulmones y el ambiente es aire, que es un 'gas'.
- Entregue un globo por grupo. Pida que inspiren aire y luego expiren dicho aire en distintos tipos de globos (con formas distintas).
- Pida que observen y completen su guía con sus observaciones acerca del aire: ¿Tienen forma estable como los sólidos? ¿Qué forma tienen los gases? ¿Desde dónde hacia dónde se mueve el gas aire en el experimento? Dada la experiencia ¿los gases se moverán con facilidad de un lugar a otro? Si los globos estuviesen llenos de plastilina (un sólido), ¿sería igual de sencillo mover la plastilina de un lugar a otro? ¿A qué crees que se debe esto?
- Una vez que terminen la primera parte, explique a cada grupo que deben echar  $\frac{1}{4}$  de agua dentro de un globo con la ayuda de un embudo. Haga un nudo al globo y devuélvalo a los grupos.
- Pida que describan el líquido que se encuentra al interior de los globos comparándolos con los otros grupos: ¿Tiene forma estable como los sólidos? ¿Se amolda como el aire? ¿Se mueve con facilidad el líquido al interior del globo? Si quisieras traspasar el líquido a un vaso, ¿sería fácil? ¿Por qué? ¿Qué forma tendría el líquido una vez en el vaso? Pídales hacer un dibujo para mostrar lo que ocurriría.

### **Orientación pedagógica**

Durante esta etapa, es probable que sus estudiantes digan que el aire se ‘mueve con facilidad’ y que se ‘acomoda al recipiente’; no introduzca la idea de fluidez y forma propia hasta el final de la clase.

En la etapa de trabajo con los gases, evite utilizar el concepto de ‘inflar’ el globo, pues los estudiantes deben hacerse conscientes de la idea de que están moviendo el aire de un lugar a otro. De esta forma será más fácil conceptualizar la idea de fluidez.

### **Cierre (20 minutos)**

- Finalice la sesión ofreciéndoles la oportunidad para socializar sus registros y observaciones.
- Considere un par de minutos para que cada grupo presente sus conclusiones. Enfatique los aspectos centrales de la clase: la capacidad de fluir de los líquidos y los gases y la propiedad de adquirir la forma del recipiente que los contiene, en contraste con los sólidos.
- Una vez que se haya establecido el punto de que los líquidos y los gases son fáciles de trasladar o mover de un lugar o recipiente a otro, introduzca el concepto de fluidez, indicando que los gases y los líquidos tienen la capacidad de ‘fluir’ y de adquirir la forma del recipiente.
- Realice el cierre de la clase, contrastando las propiedades de fluidez y cambio de forma de los líquidos y gases en contraste con los sólidos.

### **Orientación pedagógica**

Guíe las presentaciones a partir de preguntas abiertas que promuevan la discusión y la argumentación en los expositores. No olvide que el propósito de esta etapa es la conceptualización de las propiedades de los líquidos y los gases en contraste con los sólidos, a partir de las ideas que los estudiantes han ido construyendo durante la clase.

# PLAN DE CLASE 4: Nuestras ideas sobre la masa y el volumen

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 2

## Materiales por grupo:

- 1 botella plástica de 500 cc llena con pelotitas de poliestireno.
- 1 botella plástica de 500 cc llena con bolitas de cristal.
- 1 botella plástica de 500 cc llena con arena.
- 1 botella plástica de 500 cc con la mitad de arena.
- Guía de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno (OA9).

## Indicadores

- Definen “masa” con sus palabras, a partir de ejemplos.
- Definen “volumen” de la materia con sus palabras, a partir de ejemplos.
- Comparan la constitución y características de diversos materiales del entorno estableciendo similitudes y diferencias.

## Inicio (5 minutos)

- Pida que respondan de manera individual las preguntas de sus Cuadernos de trabajo: ¿Han escuchado el concepto de masa? ¿De qué creen que depende la masa de un cuerpo? ¿Sabén lo que es el volumen? ¿Todas las sustancias tienen volumen? ¿Cómo podemos distinguir el volumen de un objeto?
- Una vez que hayan respondido, pida que hagan una lluvia de ideas. Elabore una constelación de palabras con las respuestas.

## Orientación pedagógica

Esta actividad busca identificar los conocimientos previos y concepciones alternativas acerca la masa y el volumen que poseen sus estudiantes. Evite juzgar las ideas, incluso las incorrectas. Tome nota de las principales dificultades y conceptos errados que evidencien. Es probable que exista una confusión entre el concepto de masa y peso; es necesario que usted lo detecte y se centre en corregirlo en la próxima instancia (desarrollo). Sería prudente que identifique a tales alumnos para pedirles que efectúen un comentario en el desarrollo y/o cierre.

## Desarrollo (30 minutos)

- Forme grupos de 4 integrantes y realice una pequeña experiencia de laboratorio en que pondrán en juego las ideas de masa y volumen. Deben reunir los siguientes materiales: tres botellas con tres contenidos (arena, bolitas de cristal y pelotitas de poliestireno) en donde cada una de ellas posee el mismo volumen pero distinta masa. A partir de la observación y manipulación deberán completar una tabla que busca establecer la idea de masa. Dé tiempo para contestar las preguntas del Cuaderno de trabajo.
- Luego retire las botellas con pelotitas de poliestireno y bolitas, entregue las botellas con la mitad de arena e invite a realizar una comparación entre las dos botellas (una colmada y otra media), para detectar la diferencia de volumen que posee una de otra, por lo cual debe evitarse realizar comparaciones de la masa que tienen las botellas con arena.
- Posteriormente invíteles a responder las preguntas de la guía de trabajo.

## Orientación pedagógica

Es importante que los estudiantes sean inducidos a definir el concepto de masa y no cometer el error de cursar el concepto de peso, que es probable que tiendan a usar, ya que es el que comúnmente se usa en reemplazo de masa.

En esta actividad deben realizar inferencias para identificar la masa y el volumen de distintos objetos. Junto con esto, podrán aproximarse al concepto de masa y volumen, al poner sus ideas en juego.

Colabore en la definición del concepto de masa y volumen, ya que las y los alumnos pueden presentar dificultades en este tema.

## Cierre (10 minutos)

- Ofrézcales la oportunidad de presentar sus ideas al curso. A medida que vayan exponiendo sus ideas llévelos a un concepto general de masa y de volumen.

## Orientación pedagógica

Sus estudiantes deben adquirir las conclusiones adecuadas para concretar el objetivo planteado al comienzo de la clase.

# PLAN DE CLASE 5: Desplazando volúmenes

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 3

## Materiales por grupo:

- 2 probetas (de preferencia plásticas).
- 3 bolitas de cristal grandes (máximo 25 mm).
- 3 bolitas de cristal pequeñas (diferenciables a simple vista de las grandes).
- 2 vasos precipitado o 2 platos.

## Objetivo de aprendizaje:

- Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno (OA9).

## Indicadores

- Definen “masa” con sus palabras, a partir de ejemplos.
- Definen “volumen” de la materia con sus palabras, a partir de ejemplos.
- Demuestran que todos los cuerpos poseen masa y volumen por medio del diseño y conducción de una investigación experimental.
- Comparan la constitución y características de diversos materiales del entorno estableciendo similitudes y diferencias.

## Inicio (15 minutos)

- Muestre las bolitas de cristal e invite a responder en forma grupal la pregunta: ¿Qué objeto del mismo material posee mayor masa, bolita grande o bolita pequeña? Así podrá verificar el aprendizaje del concepto de masa adquirido la clase anterior; si es necesario, deberá reforzar este concepto para diferenciar masa y volumen al cierre de la clase. Posteriormente deberán responder individualmente las preguntas de la guía: ¿Qué objetos deberían tener mayor volumen una bolita pequeña o una de mayor tamaño?
- Una vez que hayan respondido, pida que participen en una lluvia de ideas.
- Muestre una probeta colmada de agua y dos bolitas, una grande y una pequeña y pregunte cuál de las dos bolitas será capaz de desplazar más agua de la probeta. Pida que justifiquen sus respuestas y comprueben si sus ideas son correctas o no (**Usted no debe introducir las bolitas en la probeta, acción que realizarán sus estudiantes durante el desarrollo**).

## Orientación pedagógica

Dado que los estudiantes han experimentado previamente con las ideas de masa y volumen, es probable que durante esta clase se enfrenten de mejor manera a la elaboración de predicciones respecto al resultado esperado en el desplazamiento de agua.

Durante la clase anterior debieran haber logrado la comprensión de lo que es la masa, sin embargo, la idea de volumen probablemente quedó algo vaga, por lo que se propone profundizarla en esta clase.

## Desarrollo (60 minutos)

- Una vez que las y los estudiantes han realizado sus predicciones sobre el esquema de las probetas que se encuentra en el Cuaderno de trabajo, entregue las bolitas de cristal e invite a poner a prueba sus ideas.
- Cada grupo de estudiantes tienen dos probetas (A y B) llenas hasta el tope con agua, y un recipiente bajo cada probeta para contener el agua desplazada. A medida que echan las esferas en las probetas, comparan la cantidad de agua rebalsada. Si es necesario pueden trasvasiar a un vaso el agua rebalsada para realizar la comparación.
- Una vez que comparan, registran en la tabla dibujando lo que observan para cada probeta y anotan con los símbolos (+++) para las esferas que desplazan más agua y + para las que desplazan menos.
- Tenga en cuenta que en esta clase los estudiantes **no deben** medir con precisión, por lo que con comparar los volúmenes es suficiente.
- A medida que los estudiantes realizan la actividad, vaya registrando los resultados en una tabla general que reúna las ideas de todos los grupos.

**Orientación pedagógica**

A partir de la tabla general del curso, podrán determinar que las esferas más grandes desplazan una mayor cantidad de volumen de agua, por lo que poseen un mayor volumen (equivalente al del agua desplazada).

**Cierre (15 minutos)**

- En conjunto, comparten respuestas y formalizan las ideas acerca de lo que es el volumen: espacio que ocupa un cuerpo, y la idea de que todos los cuerpos poseen masa y volumen.

**Orientación pedagógica**

Formalice los conceptos de masa y volumen y su relación con la idea de que son propiedades de toda la materia. Si es posible, pida que indaguen en su texto escolar o en la biblioteca CRA para profundizar los conceptos.

# PLAN DE CLASE 6: Probando si los gases son materia

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 3

## Materiales:

- Materiales para el curso: Balanza de brazos o una balanza de Roberval, dos globos.
- Materiales para el alumno: Cuaderno de trabajo, lápiz.

## Objetivo de aprendizaje:

- Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno (OA9).

## Indicadores

- Formulan y responden preguntas relacionadas con las características de la materia en el entorno como: ¿El gas de un globo tiene masa? ¿Cómo se mide el volumen del agua?
- Demuestran que todos los cuerpos poseen masa y volumen por medio del diseño y conducción de una investigación experimental.

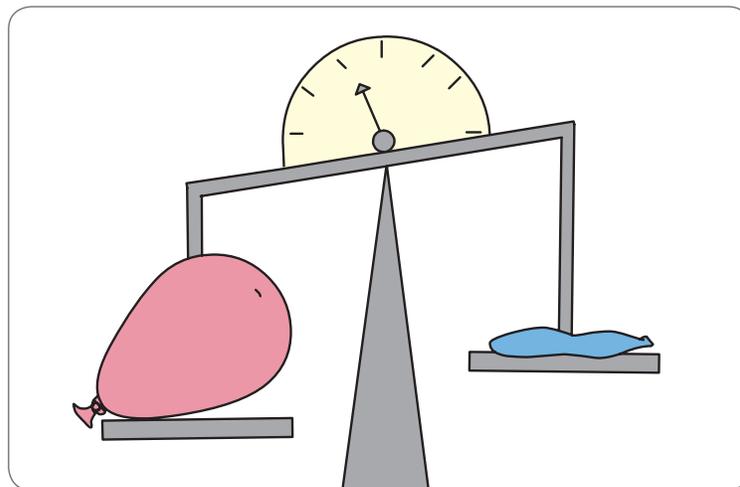
## Inicio (10 minutos)

Invite al curso a resolver el siguiente desafío:

- Si la masa y el volumen son propiedades de toda la materia y el gas es materia, ¿cómo podemos probar que el gas de un globo posee masa y volumen?
- A medida que vayan exponiendo, fíjese en los aprendizajes que aún no han sido alcanzados. Durante el desarrollo procure que estos aspectos sean comprendidos por todo el curso.

## Orientación pedagógica

A estas alturas las y los estudiantes han avanzado en la construcción de diseño de experimentos sencillos, han reflexionado acerca de las características de la materia y han formalizado los conceptos de masa y volumen como características de toda la materia. Sin embargo, es probable que todavía algunos consideren que el aire o los gases no son parte de la materia, puesto que no los ven ni los han medido.



Dado esto, prepare previamente una balanza de brazos para comparar la masa de un globo inflado con un globo vacío.

**Desarrollo (20 minutos)**

- Una vez que hayan hecho el ejercicio con sus diseños experimentales, pida que expliquen cómo podrían medir el volumen del globo inflado (volumen del gas) y probar a través de un pequeño experimento si el aire tiene masa o no. Para ello usarán un instrumento que les permite comparar la cantidad de masa de un objeto con otro (la balanza de brazos).
- Muéstrelas la balanza de brazos y hágalas completar paulatinamente sus respuestas en la tabla del Cuaderno de trabajo. Primero haga que elaboren sus predicciones, muéstrelas lo que ocurre y pida que expliquen.

	Predicción y justificación: ¿Por qué crees que ocurrirá esto?	Observación: ¿A qué crees se debe esto?
¿Qué ocurrirá al poner el globo desinflado en el lado derecho de la báscula?		
¿Qué ocurrirá al poner el globo inflado en el lado derecho de la báscula?		
¿Qué ocurrirá al poner en el lado derecho de la báscula el globo desinflado y en el lado izquierdo el globo inflado?		

**Orientación pedagógica**

Durante esta clase demostrativa tendrán la oportunidad de observar que la masa del aire incide en la inclinación de la balanza de brazos, pues el aire posee masa que es mayor a la del globo. Además de ofrecerles la oportunidad permanente de elaborar predicciones e hipótesis justificadas, demostrará que el aire es materia y tiene masa.

**Cierre (15 minutos)**

- Cierre la clase pidiendo al curso que opinen sobre lo que han aprendido acerca de la masa y el volumen de los gases. Posteriormente, pida que lo escriban en sus Cuadernos de trabajo.

**Orientación pedagógica**

Una vez que hayan escrito sus ideas, realice un cierre conceptual acerca de la masa, el volumen y el concepto de materia.

# PLAN DE CLASE 7: Midiendo la masa

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 4

## Materiales:

- Materiales para el curso: Balanzas para grupos de 4 estudiantes (idealmente digitales).
- Materiales por grupo: Bolsitas de helado, cubos de hielo, agua líquida, una bolita de vidrio, una mota de algodón, un caramelo, una tapa plástica de un lápiz.
- Materiales por alumno: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).

## Indicadores

- Predicen el valor de la masa de un mismo material en los estados físicos sólido, líquido y gaseoso.
- Miden con precisión la masa de diversos materiales del entorno en diferentes estados, utilizando la balanza y unidades de medida estandarizadas.

## Inicio (10 minutos)

- Dé tiempo a sus estudiantes para completar las dos primeras preguntas de su guía y luego invite sus ideas en una lluvia de ideas. Se espera que respondan que tiene la capacidad de escurrir o de fluir, que ocupa un espacio, que se puede encontrar en la naturaleza en estado sólido, líquido y gaseoso. A partir de las ideas de los estudiantes realice un registro en un papelógrafo o la pizarra enfatizando la propiedad del agua de encontrarse en los tres estados de manera natural.
- Invite a realizar el análisis comparativo de la cantidad de masa en el agua en los tres estados. Pida que se reúnan en grupos de 4 integrantes y que recojan los materiales desde el centro de recursos: (bolsitas para helado o cubos (o globos pequeños) con hielo, otra con agua, otra con aire (indicándoles que tiene vapor de agua en su interior). Debe procurar que la cantidad de hielo sea similar a la cantidad de agua líquida.
- Pídales observar y registrar sus observaciones en sus Cuadernos. Invite a reflexionar y responder preguntas como: ¿Dónde creen que hay más agua: en la bolsita con hielo, en la bolsita con agua líquida o en la bolsita con vapor de agua? ¿Cómo podríamos averiguar con certeza dónde hay más agua?

## Orientación pedagógica

Para construir el concepto de medición, intente guiar las respuestas hacia un método que permita saber con exactitud cuánta agua hay en las bolsas. Se habrá logrado el objetivo si los estudiantes llegan a decir que necesitan medir, o masar, e incluso que necesitan usar una balanza.

## Desarrollo (60 minutos)

- Invítelos a socializar sus observaciones y sus estrategias de medición con los demás grupos. Pregunte: ¿De qué manera han planeado medir la masa? ¿Por qué eligieron esa forma o método? A partir de sus exposiciones y argumentos, diríjalos hacia el concepto de medición a través de instrumentos estandarizados adecuados; indíqueles que el instrumento para medir la cantidad de masa de un cuerpo se llama balanza.
- Invite a comprobar sus predicciones acerca de mediciones anteriores.
- Estimule la reflexión de los grupos en que lo que se debe medir es la masa del agua al interior de los recipientes. Pregunte: ¿Cómo lo podrían hacer? ¿Qué consideraciones deberían tener a la hora de medir la masa?
- Explique que la unidad de medida para la masa es el kilogramo (kg), sin embargo, es más común utilizar el gramo (g), y que 1 kilogramo equivale a 1000 gramos.
- Oriéntelos para que vuelvan a responder las preguntas iniciales y reflexionen en torno a lo que realizaron y los resultados que obtuvieron antes y después de utilizar la balanza. Pregunte: ¿Qué información entregó la balanza? ¿Se cumplieron las predicciones? ¿Qué conclusiones pueden obtener? Invítelos a explicar sus resultados.

### **Orientación pedagógica**

Es importante que releve el concepto de medición informal, es decir, que plantee la idea de la subjetividad que existe entre la medición de un grupo, versus la del otro. Como es esperable, puede que las respuestas entre los grupos sean diversas, ya que los resultados responderán más bien a percepciones personales que a medidas formales. Es clave que esta reflexión lleve a los estudiantes a la idea de que debe existir una forma de medir en la que todos obtengan el mismo resultado y que en el caso de utilizar la balanza, será el momento en que comprenderán que las medidas estandarizadas y los instrumentos permiten obtener resultados válidos, precisos y comparables.

### **Cierre (20 minutos)**

- Invite a realizar predicciones de la masa de distintos objetos. Una vez que hayan hecho sus predicciones, pida que midan con la balanza y registren sus resultados en la tabla. Posteriormente deben ordenar los datos en una nueva tabla dentro del Cuaderno de trabajo.
- Invite a comentar las conclusiones que surgen a partir de la actividad práctica que realizaron. Es importante que mismos expresen que si bien las mediciones no convencionales permiten obtener un resultado, este dependerá de la percepción de cada persona, a diferencia de lo que ocurre cuando se usa un instrumento, como es el caso de la balanza, que sirve para medir la cantidad de materia que posee un cuerpo o una sustancia.

### **Orientación pedagógica**

Oriente las respuestas de sus estudiantes en términos de que propongan explicaciones coherentes y fundamentadas. Esto quiere decir que, al expresar sus opiniones, deben asociar o comparar la idea de mediciones válidas obtenidas por medio de la utilización de instrumentos (en este caso la balanza) versus mediciones imprecisas obtenidas por medio de la utilización de los sentidos.

# PLAN DE CLASE 8: Midiendo líquidos

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 4

## Materiales por grupo:

- Cuaderno de trabajo, dos botellas plásticas iguales y transparentes de 500 cc, agua, jugo en polvo rojo, una regla, dos probetas.

## Objetivo de aprendizaje:

- Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).

## Indicadores de evaluación:

- Miden con precisión el volumen de diferentes materiales líquidos del entorno utilizando unidades de medida estandarizadas.
- Usan en forma adecuada diversos instrumentos para medir el volumen de los materiales del entorno (material graduado como vasos precipitados, probetas, pipetas, jeringas, entre otros).

## Inicio (10 minutos)

- Entregue por grupo dos botellas transparentes con 500 cc de agua.
- Explique que la materia posee ciertas características o propiedades que se pueden medir. Pregunte: ¿Cómo podemos medir la cantidad de líquido que se encuentra en un recipiente? ¿Podemos afirmar que dos botellas distintas, con cantidades de líquido iguales a simple vista, efectivamente utilizan el mismo espacio? ¿Qué estrategias crees que podrían emplear para averiguar la cantidad real de líquido de las botellas?
- Una vez que hayan respondido las interrogantes del Cuaderno pida que compartan sus respuestas con el curso. Registre las ideas en un papelógrafo o la pizarra para contrastar al final de la clase.
- Invítelos a realizar un procedimiento experimental en que realizarán ciertas mediciones.

## Orientación pedagógica

Puede que en esta etapa los estudiantes digan que, para determinar que colocaron la misma cantidad de líquido en ambas botellas utilizaron el método del tanteo. Como ya conocen que las mediciones basadas en la utilización de los sentidos no son exactas, podrán descubrir que este método tampoco les sirve para conocer cuánto líquido hay en los recipientes.

Instelos a reflexionar acerca de la necesidad de que, al igual que con la masa, existen formas determinadas de medir el volumen y unidades de medida estandarizadas.

## Desarrollo (30 minutos)

- Invite a observar las probetas y a explicar cómo podrían asegurarse de que al echar agua en las probetas estas tengan distinto volumen.
- Indique que en esta etapa deberán idear una estrategia para medir con precisión cantidades iguales de líquido, los que tendrán que colocar en dos probetas.
- Invite a diseñar sus procedimientos y a realizar la medición para registrar en la tabla.
- Cuando hayan terminado, pida que llenen la probeta con menor volumen hasta que ambas probetas tengan la misma cantidad. Justifican por qué están seguros que ambas probetas tienen la misma cantidad.
- Una vez que hayan completado sus registros y respuestas, pida que las compartan con el curso.

## Orientación pedagógica

En esta etapa es necesario explicar que el volumen posee una unidad de medida más compleja que la de la masa; esta se llama metro cúbico ( $m^3$ ) pues los líquidos (y los sólidos) ocupan un lugar que consta de alto, largo y ancho, tres dimensiones que se expresan en la unidad de medida. Dígalos que si bien el metro cúbico es la unidad de medida para volumen, es el centímetro cúbico (cc, ml o  $cm^3$ ) la unidad más común de usar.

**Cierre (5 minutos)**

- Invite a comentar los resultados obtenidos, luego de las mediciones realizadas.
- Pida que concluyan, a partir de sus ideas previas y de lo que han aprendido en esta clase, si la propiedad de los líquidos de adaptarse al recipiente que los contiene permite o no saber con exactitud el volumen que ocupan. El objetivo es que logren comprender que si bien en dos recipientes puede haber la misma cantidad de líquido, a simple vista puede parecer que no es así.

**Orientación pedagógica**

Explique que las conclusiones deben orientarse a lo que se obtuvo de la realización de la actividad práctica y no a las apreciaciones personales de cada uno. Esto es muy importante, puesto que los niños y niñas tienden a describir la utilidad de los procedimientos y si les resultó interesante o no, más que centrarse en las generalidades científicas emanadas del trabajo práctico.

**Tarea para realizar con la familia**

Busquen distintas botellas de plástico que presenten distintos volúmenes ( $350 \text{ cm}^3$ ,  $500 \text{ cm}^3$  y  $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ litro}$ ) y midan distintos volúmenes de líquidos que encuentren en sus casas.

# PLAN DE CLASE 9: Temperatura en mis manos

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 5

## Materiales:

- Materiales para el curso: papelógrafo, pizarra.
- Materiales por grupo: dos vasos de precipitado, agua caliente y agua fría, un termómetro de alcohol.
- Materiales para el alumno: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).

## Indicadores

- Identifican el termómetro y sus partes y describen su función.
- Registran en tablas y diagramas la masa, el volumen y la temperatura de diversos materiales.

## Inicio (10 minutos)

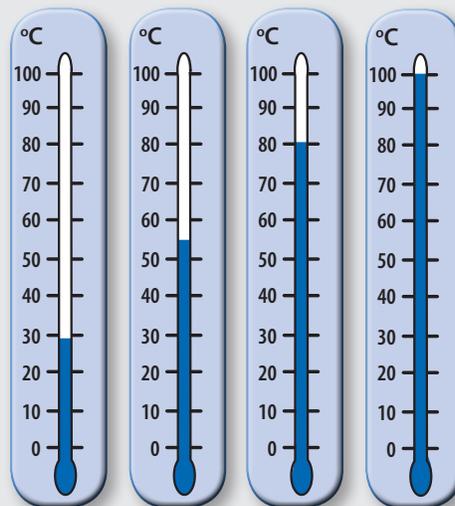
- Inicie la clase invitando a sus estudiantes a responder de manera individual las preguntas iniciales. Una vez que hayan contestado realice una lluvia de ideas con las respuestas en torno a las preguntas: ¿Qué saben acerca de los termómetros? ¿Para qué sirven? ¿Has escuchado el término temperatura? ¿Qué crees que es la temperatura?
- Una vez que hayan contestado en sus Cuadernos, pida que socialicen sus ideas al curso. Luego, pida que se reúnan en grupos de 4 estudiantes para planear una estrategia sencilla que les permita determinar si un objeto o sustancia está fría, tibia o caliente.

## Orientación pedagógica

Las y los estudiantes pueden aproximarse a estrategias o procedimientos relacionados con tocar o palpar los objetos y sustancias para percibir las diferencias de temperatura. También puede que relacionen la temperatura con sus experiencias de vida, es decir, cuando han estado enfermos les han tomado la “temperatura” o cuando es invierno la “temperatura” baja, etc. Otros estudiantes plantearán desde el inicio que se podría saber si una sustancia está más caliente que otra tomándoles la temperatura con el termómetro.

## Desarrollo (60 minutos)

- Dibuje en la pizarra cuatro termómetros y pregúnteles por la temperatura que marca cada uno de ellos.



- Pida que indiquen cuál es la temperatura de cada termómetro. Haga este procedimiento por cada grupo que tenga, así sabrá con certeza cuántos estudiantes no están en condiciones de medir con el termómetro. Si es necesario, pida que indiquen una temperatura en el termómetro dibujado.

- En grupos de 4 integrantes reúnen los materiales desde el centro de recursos: los vasos de precipitado, el agua (tibia y a temperatura ambiente) y el termómetro. Trabaje solo con temperatura sobre cero para no confundir a los estudiantes.

Cuando tengan los materiales, pida que determinen con precisión la temperatura del agua. Monitoree los grupos identificando si están familiarizados con los termómetros y la escala de medida. Una vez que han medido, pídale dibujar los termómetros con la temperatura del agua y sus respectiva escala, en sus Cuadernos. Guíe para que aprendan a usar el termómetro y comprendan su utilidad.

### **Orientación pedagógica**

Para explicar cómo funciona el termómetro, basta con que relacionen lo “caliente” que está una sustancia con el nivel del líquido interior del termómetro que subirá o bajará según esto. El aspecto más complejo es la interpretación numérica de la escala de medición, por lo que para que aprendan los aspectos asociados a la medición, deberá asegurarse de que comprendan la escala; deténgase todo el tiempo que sea necesario para que logren comprender este aspecto.

### **Cierre (20 minutos)**

- Finalmente, rescate las ideas centrales que hayan logrado aprender con esta experiencia. A modo de cierre, dibuje nuevamente un termómetro en la pizarra y hágales completarlo con los resultados que obtuvieron en su experiencia. Luego, con la participación de los estudiantes, guíelos a concluir que el termómetro es un instrumento para medir la temperatura (que es el grado de agitación de las partículas) y funciona con un líquido en su interior (ya sea alcohol o mercurio en estado líquido), que sube si el termómetro se acerca a una fuente de alta temperatura, y baja a medida que la temperatura de la sustancia disminuye. Indique que la escala que se utiliza en Chile se denomina escala de temperatura en grados Celsius.

### **Orientación pedagógica**

Si bien la utilización del termómetro es fundamental para medir la temperatura, es muy importante que comprendan que la temperatura es una medición de la agitación de las partículas que componen una sustancia o material. En niveles superiores abordarán el concepto de calor, lo que los ayudará a diferenciar ambos conceptos y evitar el error común de considerarlos sinónimos.

# PLAN DE CLASE 10: Registrando la información para ser presentada

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 5

## Materiales:

- Materiales por curso: proyector.
- Materiales por grupo: papel kraft, plumones de distintos colores.

## Objetivo de aprendizaje:

- Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).

## Indicadores:

- Registran en tablas y diagramas la masa, el volumen y la temperatura de diversos materiales.

## Inicio (5 minutos)

- Inicie la clase con preguntas para recopilar lo que sus estudiantes han aprendido hasta ahora de la medición de algunas propiedades de la materia. Indíqueles que han pasado por un proceso en el que han observado que se pueden llevar a cabo mediciones informales y formales de masa, volumen y temperatura. Pregunte: ¿Cuál es la diferencia entre ‘medir’ con los sentidos y medir con instrumentos? ¿Todos los instrumentos se pueden usar para medir masa, volumen y temperatura? ¿Cuál es la ventaja de las mediciones estandarizadas? ¿Cuáles son las unidades de medida estandarizadas para masa, volumen y temperatura?
- Explique que en esta última clase pondrán a prueba lo que han aprendido en cuanto a la medida de las propiedades de la materia, el uso de instrumentos y la recopilación e interpretación de información contenida en tablas.

## Orientación pedagógica

Hasta este momento las y los estudiantes han ido comprendiendo el concepto de medida estandarizada y el uso de instrumentos adecuados para medir la materia. Durante esta clase deles la oportunidad para que comuniquen sus resultados. Es importante que descubran que si no comunican lo que han realizado, no podrían enterarse si otros grupos han obtenido los mismos resultados o han tenido otros, es decir, el trabajo científico sería incuestionable, pues nadie lo conocería.

Aproxime a los niños y niñas al desarrollo de habilidades científicas como la valoración de la comunicación de la información y los resultados obtenidos. Explique que para la presentación de los datos de investigaciones -que pueden durar años- lo más simple y fácil de usar para mostrar los datos recogidos suelen ser tabla y gráficos

## Desarrollo (35 minutos)

- Invite a sus estudiantes a que recuperen la información obtenida de las mediciones realizadas en las clases anteriores. Sugiera que la registren en una tabla resumen que les permita presentar las propiedades medidas de la materia (masa, volumen y temperatura). En la misma tabla deberán incluir lo que se midió, en qué materiales o sustancias se midió, con qué instrumento se midió, cuáles fueron los resultados obtenidos, su interpretación y análisis. Enfatice que la recopilación de información y la comunicación de resultados también es parte del trabajo científico, lo que los aproxima a las tareas de los científicos.
- A continuación, motíuelos para que escojan una estrategia de presentación que sea clara y atractiva para sus compañeros. Puede sugerirles que utilicen papelógrafo, presentaciones de diapositivas o fichas explicativas. Asegúrese de que mantengan el orden y el respeto por quienes presentarán sus trabajos. Estimule al curso a formular preguntas a sus compañeros acerca de los procedimientos que llevaron a cabo, la interpretación de los resultados y sus conclusiones, puesto que es importante fomentar la discusión de la información obtenida.

## Orientación pedagógica

En esta etapa se espera que las y los estudiantes sean capaces de comunicar sus resultados en forma oral o escrita (en tablas y diagramas). De esta manera se desarrollan habilidades relacionadas con la elaboración de explicaciones coherentes, que permiten respaldar los resultados obtenidos. Si bien estas habilidades se comienzan a desarrollar desde los primeros años de escolaridad, en este nivel se completa el ciclo del trabajo científico con la comunicación de resultados, ya sea en presentaciones, informes, exposiciones orales, etc. Si los grupos deciden utilizar papelógrafo, oriéntelos para que cumplan con los requisitos básicos de legibilidad de la información, letra clara y la información referida a las mediciones de masa, volumen y temperatura.

**Cierre (5 minutos)**

- Para finalizar esta sesión, invite a que presenten sus registros y a participar de una evaluación argumentada de las distintas propuestas. Pida que expongan las fortalezas y debilidades observadas durante la exposición de los trabajos científicos. Oriéntelos para que las opiniones tengan un respaldo relacionado con la calidad de la información y la pertinencia y claridad del formato utilizado. Explique que no se espera que opinen acerca de si les gusta o no el trabajo de otro grupo, sino que hagan una evaluación del trabajo progresivo que han ido realizando durante las clases. Esta estrategia les permite detectar los aspectos que pueden mejorar en cuanto a la comunicación de resultados.

**Orientación pedagógica**

Haga notar que si deciden comunicar resultados sin un apoyo visual, se les dificultará la transmisión de la información, pues memorizar todos los detalles y datos puede provocar lagunas que convierta la presentación en una pérdida de tiempo. También es muy importante que sepan que cuando realizan presentaciones grupales, todos los integrantes deben presentar la información, no solo algunos. De esta manera, si alguien hace una pregunta, pueden apoyarse para entregar la respuesta, ya que todos dominan el tema que están presentando.

# PLAN DE CLASE 11: ¿Cuál es el efecto de las fuerzas sobre distintos objetos?

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 6

## Materiales

- Materiales por grupo: Un elástico común, un autito de juguete, un trozo de plastilina, un trozo de cartón piedra.
- Materiales por estudiante: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).

## Indicadores de evaluación

- Dan ejemplos donde se aplican fuerzas a diversos cuerpos del entorno y explican sus efectos.
- Miden y registran el cambio de forma de un objeto provocado por el efecto de las fuerzas y comunican conclusiones.

## Inicio (15 minutos)

- Pregunte: ¿Qué saben acerca de las fuerzas? ¿Qué ocurre si aplico una fuerza sobre un objeto? Invite a sus estudiantes a completar la tabla de forma individual, con tres ejemplos de objetos y sus efectos. Una vez completada, invite a participar de la lluvia de ideas.

## Orientación pedagógica

Durante esta clase los estudiantes analizarán la relación entre fuerzas y los efectos de estas sobre un cuerpo, a través de la observación y el registro a través de tablas.

## Desarrollo (60 minutos)

- Invite a los estudiantes a aplicar fuerzas sobre los materiales que disponen: trozo de plastilina, empujar un autito sobre la mesa, empujar la pared, estirar un elástico. Pídales registrar en la tabla los distintos efectos de las fuerzas sobre los objetos; haga hincapié en el registro del movimiento, las características del movimiento, su dirección, rapidez, cambios en la forma, etc. A medida que vayan realizando sus registros, ínsteles a reflexionar acerca de las características de los objetos a los cuales se les está aplicando la fuerza, así como la magnitud de la fuerza que se aplica. Pregunte: ¿Cuál sería el efecto que tendría la fuerza aplicada por una grúa, por ejemplo?

## Orientación pedagógica

Esta actividad les permitirá comprender que el efecto de las fuerzas sobre los objetos se relaciona directamente con las características de los objetos o sustancias y la magnitud o la 'cantidad' de fuerza aplicada.

## Cierre (15 minutos)

- En un plenario invite a los estudiantes a presentar sus observaciones. A medida que esto ocurra, presente situaciones en que deben aplicar los conceptos. Por ejemplo, en cuanto al cambio de forma de la plastilina. Pregúnteles por otras sustancias o elementos que se comportan de manera similar al aplicarles una fuerza e ínsteles a dibujar la dirección de las fuerzas en una de las experiencias realizadas.

## Orientación pedagógica

Permita que sean los estudiantes quienes construyan sus propias conclusiones, no dicte definiciones, estimule la reflexión y construya las ideas a partir de lo que han registrado y presentado durante la clase.

## Tarea para realizar con la familia

Pida dar 3 nuevos ejemplos de aplicaciones fuerzas y sus efectos.

# PLAN DE CLASE 12: Efectos de la fuerza sobre elásticos

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana x

## Materiales:

- Materiales para el grupo: Elástico común, un autito de juguete, una regla, un trozo de cartón de caja grande o cartón piedra y pinchos o chinchas.
- Materiales por estudiante: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

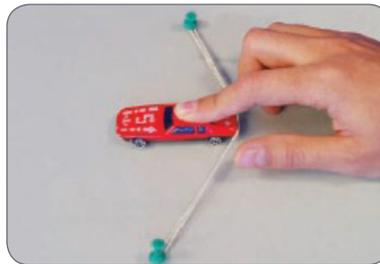
- Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).

## Indicadores de evaluación:

- Miden y registran el cambio de forma de un objeto provocado por el efecto de las fuerzas y comunican conclusiones.
- Comunican los resultados y las conclusiones de la investigación a sus compañeros con claridad y en forma gráfica.

## Inicio (10 minutos)

- Invite a los estudiantes a explicar el efecto de la aplicación de fuerzas sobre un elástico. Registre las ideas en la pizarra.
- Prepare el siguiente montaje experimental para medir el efecto de la fuerza sobre un elástico: Sobre un cartón piedra clave dos pinchos y atravesese un elástico como se indica en la imagen. Luego, invite a predecir la relación entre la distancia que se estira el elástico (fuerza aplicada) y la distancia recorrida por el móvil respondiendo la pregunta que se indica en la guía. Una vez que hayan comprendido el desafío, pida que compartan sus ideas al respecto.



## Orientación pedagógica

Durante esta clase deberán probar experimentalmente sus ideas, por lo que será necesario realizar ciertas mediciones y registros para poder concluir. Antes de iniciar el desarrollo de la actividad asegúrese de que todos los grupos hayan realizado predicciones respecto al montaje que usted presentó.

## Desarrollo (25 minutos)

- Para probar las ideas de los estudiantes, pida que hagan el diseño experimental que usted realizó. Luego deben medir la distancia recorrida por el móvil luego de estirar el elástico según los centímetros indicados en la tabla. Deben registrar sus datos en la misma tabla.

Distancia de estirado del elástico	Distancia recorrida por el autito (cm)			La medida que se repite
1 centímetro				
4 centímetros				
8 centímetros				
10 centímetros				

### **Orientación pedagógica**

Monitoree a los estudiantes para que realicen de manera correcta el procedimiento de investigación. Instelos a definir con claridad la distancia de estiramiento del elástico y a medir con precisión la distancia recorrida por el móvil.

### **Cierre (10 minutos)**

- Invite al curso a presentar sus ideas y a reflexionar acerca de lo que ocurre con el estiramiento del elástico al aplicarle mayor fuerza, y lo que ocurre con el desplazamiento del autito a medida que aumentan los centímetros de elongación del elástico. Pueden realizar un gráfico en plenario en la pizarra que muestre ambas variables. Pregúnteles si se cumplen las ideas planteadas inicialmente por el grupo.

### **Orientación pedagógica**

Tenga presente que para la construcción de gráficos es necesario definir una escala para la presentación de los datos.

# PLAN DE CLASE 13: Rapidez del móvil

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 7

## Materiales

- Materiales por grupo: Elástico común, un autito de juguete, una regla, un trozo de cartón de caja grande, pinchos o chinchas y cronómetro.
- Materiales por estudiante: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).

## Indicadores de evaluación:

- Dan ejemplos del efecto de las fuerzas sobre la rapidez de un cuerpo.
- Explican el diseño de la investigación experimental considerando el cambio de una sola variable en relación al efecto de la fuerza en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos.
- Comunican los resultados y las conclusiones de la investigación a su curso con claridad y en forma gráfica.

## Inicio (15 minutos)

- Invite a responder las preguntas iniciales acerca de la rapidez y la relación entre la fuerza aplicada y la rapidez que adquiere el móvil. Anime a planificar un procedimiento para medir la rapidez o lo que entienden por ella. Una vez que hayan registrado sus ideas en sus Cuadernos invítelos a presentar sus ideas y procedimientos. Enfatique la necesidad de mantener una misma distancia, para lo cual deberán establecer una partida y una meta para poder comparar.

## Orientación pedagógica

Durante esta etapa deberán transitar desde una idea intuitiva de rapidez a formalizar y medir a través de fórmulas matemáticas, la rapidez real de su móvil. Sería pertinente abordar la realización de divisiones simples como las requeridas en esta clase: Rapidez = distancia/tiempo.

## Desarrollo (60 minutos)

- Pida que armen el montaje de la clase anterior (pinchos con el elástico y el móvil) y realizar las mismas mediciones anterior, pero ahora considerando la medición del tiempo que demora el móvil en recorrer una distancia fija; para ello la distancia recorrida debe ser la misma en todas las ocasiones:

Distancia de estirado del elástico	Distancia recorrida por el autito (cm)	Tiempo en el recorrido del autito (segundos)	Rapidez
1 centímetro			
4 centímetros			
8 centímetros			
10 centímetros			

Una vez realizadas las mediciones, escriba en la pizarra la fórmula matemática de rapidez = distancia (cm)/tiempo (segundos). Para facilitar los cálculos pida que usen números enteros. Invite a reflexionar acerca de los resultados que han ido obteniendo. ¿Qué ocurre con la rapidez del autito cuando aumentamos los centímetros de elongación del elástico? ¿En qué situación se observa mayor rapidez? Los resultados, ¿les permiten validar o aprobar sus predicciones?

## Orientación pedagógica

Procure que realicen el montaje realizado la clase anterior, considerando que ahora deben incluir la medición del tiempo. Para esto es necesario contar con instrumentos de medición apropiados como cronómetros o relojes con segunderos, que por cierto hay en la mayoría de los celulares. Deles la oportunidad de realizar preguntas asociadas a la rapidez y a la realización de los cálculos matemáticos. Si es necesario, es recomendable tomarse el tiempo suficiente para que todos aprendan a realizar divisiones simples; también puede permitir el uso de la calculadora, pues el propósito central de la clase es comprender la idea de rapidez.

### Cierre (15 minutos)

- Pida que completen en la pizarra un esquema en que muestren la relación entre fuerza y rapidez del móvil; posteriormente deberán anotarlos en sus cuadernos. Para esto, completan la tabla en que se indica cada fuerza y la rapidez alcanzada; muestran que si mayor es la rapidez, mayor es el tamaño de la flecha.

### Orientación pedagógica

Dé la oportunidad para que los grupos presenten sus hallazgos. Es probable que existan estudiantes que demoren más en realizar los cálculos, por lo que de haber estudiantes aventajados que terminan antes, pídeles que construyan, además del esquema, un gráfico que muestre la relación rapidez/fuerza aplicada.

# PLAN DE CLASE 14: Efectos de la fuerza en los objetos

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 7

## Materiales

- Materiales para los grupos: Montaje y registros de la clase anterior.
- Materiales para los estudiante: Cuaderno de trabajo con el registro de la clase anterior, lápiz.

## Objetivo de aprendizaje:

- Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).

## Indicadores de evaluación:

- Explican el diseño de la investigación experimental considerando el cambio de una sola variable en relación al efecto de la fuerza en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento de los objetos.
- Comunican los resultados y las conclusiones de la investigación a su curso con claridad y en forma gráfica.

## Inicio (15 minutos)

- Inician la clase comentando la experiencia de trabajo realizada en la clase anterior: ¿Cuáles fueron las mayores dificultades? ¿Cuáles fueron los aciertos? Invite a expresar con la mayor claridad posible el concepto de rapidez. ¿De qué depende la rapidez de un móvil?

### Orientación pedagógica

El trabajo de definición de precisión conceptual debe realizarse de manera individual. Una vez que todo el curso haya completado sus registros pida que compartan sus ideas.

## Desarrollo (20 minutos)

- Una vez que hayan completado el Cuaderno con las respuestas consensuadas por el grupo de trabajo, invite al curso a participar de una lluvia de ideas.
- A medida que vayan presentando, pida que reflexionen acerca de la importancia de la posición referencial para realizar las mediciones, y la trayectoria que describió el móvil durante su movimiento.

### Orientación pedagógica

Durante esta etapa considere los aportes de los estudiantes en la construcción o formalización de los conceptos. No defina a partir de la teoría, sino a partir de lo que sus alumnos plantean en sus exposiciones. Si existen errores conceptuales, hágalos preguntas para ir generando insatisfacciones en sus ideas. Pida a otros estudiantes presentar sus ideas y contraargumentos para construir los conceptos.

## Cierre (10 minutos)

- Formalice el concepto de rapidez: distancia recorrida en un tiempo determinado, permita que resuelvan un ejercicio de cálculo de rapidez en su Cuaderno y finalice la clase ofreciendo la palabra para comentar sus dudas acerca de los conceptos tratados.

### Orientación pedagógica

Asegúrese de que registren los conceptos abordados durante esta clase, lo que considera sintetizar aprendizajes de clases anteriores.

# PLAN DE CLASE 15: Peso y fuerza

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 8

## Materiales

- Materiales para el curso: Cuerda o cordel para tirar.
- Materiales por grupo: Autito, hilo de volantín, golillas, clips, cartón piedra para construir pisapapeles.
- Materiales por estudiante: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos en situaciones concretas:
  - fuerza de roce (arrastrando objetos),
  - peso (fuerza de gravedad),
  - fuerza magnética en imanes (OA13).

## Indicadores de evaluación:

- Definen con sus palabras el peso de un cuerpo a partir de ejemplos.
- Dibujan las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que es arrastrado por una superficie horizontal.

## Inicio (15 minutos)

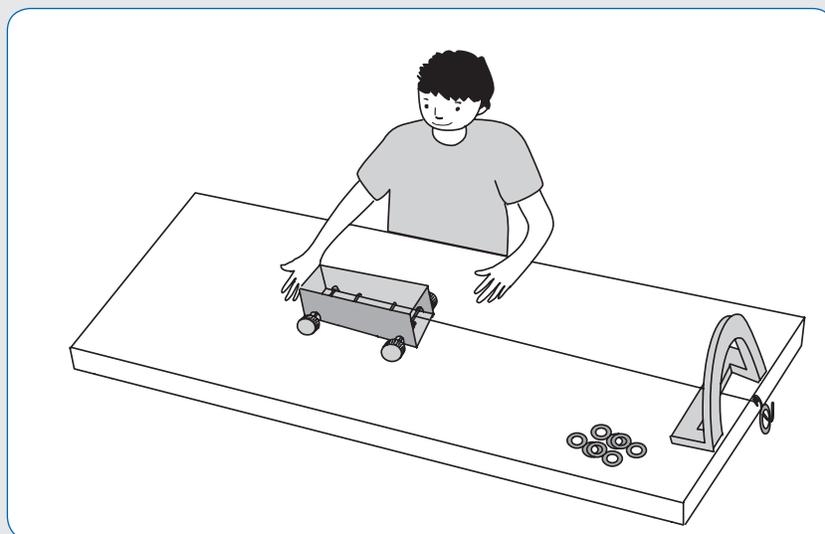
- Invite a 6 estudiantes a participar de la actividad 'tirar de la cuerda' (3 por equipo), el equipo A y el equipo B. Solicite al resto del curso que observen y registren sus ideas en sus Cuadernos y completen las preguntas.

## Orientación pedagógica

Esta actividad busca introducir a los estudiantes en la idea de fuerzas en oposición, para posteriormente profundizar en los conceptos de peso y roce. Tome las precauciones necesarias para que al realizar la actividad no tengan riesgos de accidentes, ya sean golpes o caídas. Dé el tiempo suficiente para que contesten las preguntas y realicen el esquema de representación de las fuerzas. Valore todas las respuestas, pues de existir errores conceptuales deberán ser tratados al cierre de la clase. En la siguiente etapa tendrán que usar un pisapapeles de cartón piedra. Recomendamos que los construya previamente usted para evitar el riesgo de sufrir un accidente al usar el cuchillo cartonero.

## Desarrollo (60 minutos)

- Invite a las y los estudiantes a realizar un diseño experimental para poner en juego el efecto de las fuerzas sobre el movimiento de un cuerpo. Explíqueles que usarán la fuerza de unas golillas para tirar el móvil, como se indica en la imagen.



- Deberán amarrar en el extremo del móvil un cordel (hilo de volantín) y al otro extremo conectar un clip para cargar golillas que ejercerán la fuerza de peso sobre el móvil. El sujeta libros actuará de freno del móvil (puede utilizar otra cosa para este fin, mientras permita que el hilo se mueva libremente). Señale que deberán registrar los movimientos y los cambios de movimiento en sus vehículos agregando golillas al sistema. Invite a realizar un esquema rotulado en un papelógrafo, que muestre las fuerzas que actúan sobre el móvil en movimiento.

### **Orientación pedagógica**

Prepare la cuerda con ganchos hechos de clips en forma de 'S'; para ello realice una torsión por el centro de cada clip. Previamente corte la cuerda en trozos de 1 metro. Asegúrese de que las y los estudiantes vayan completando sus registros en el Cuaderno. Tenga presente que para el movimiento del móvil se utilizará la fuerza peso, que es la incidencia de la gravedad sobre una masa determinada. A mayor masa, mayor peso, por lo tanto mayor fuerza de peso sobre el móvil.

### **Cierre (15 minutos)**

- Pida que expliquen cómo incide la fuerza en el movimiento y cuál es la relación entre la magnitud (cantidad) de la fuerza y las características del movimiento. Invítelos a presentar sus esquemas. Durante la presentación, instelos a reflexionar acerca de las fuerzas en oposición al movimiento, la que ejerce la mesa sobre el móvil y la gravedad. Pida que las incluyan en sus esquemas.

### **Orientación pedagógica**

Sus estudiantes pueden decir, "más peso en la cuerda (o más fuerza), hizo que el vehículo se moviera más rápido". Esta es una respuesta aceptable. No obstante, ayúdelos a entender que mientras mayor sea la fuerza, mayor es el cambio de velocidad sobre una misma distancia. Una manera de describir este cambio de velocidad es: "el vehículo se movió más rápido cuando tenía más peso" o "cuando se tiraba más, el vehículo partió más rápido".

# PLAN DE CLASE 16: Factores que inciden en el movimiento

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 8

## Materiales:

- Materiales para el curso: 5 estaciones de trabajo con 3 superficies distintas (lija gruesa, cartón corrugado y madera).
- Materiales por grupo: Cronómetro, 6 golillas medianas (2 cm diámetro aprox.), 1 huincha métrica de costurera.
- Materiales para los estudiantes: Cuaderno de trabajo y Anexo 3.

## Objetivo de aprendizaje:

- Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos en situaciones concretas:
  - fuerza de roce (arrastrando objetos),
  - peso (fuerza de gravedad),
  - fuerza magnética en imanes (OA13).

## Indicadores de evaluación:

- Comparan, por medio de la experimentación, los efectos de la fuerza de roce en el movimiento de un objeto en diferentes superficies, por ejemplo lija, madera, papel corrugado, entre otras, y extraen conclusiones.
- Describen las observaciones sobre el efecto de la fuerza de roce sobre un objeto en movimiento y lo explican con sus palabras.

## Inicio (10 minutos)

- Debe procurar disponer de cinco estaciones de trabajo con distintas superficies al momento de comenzar la clase.
- Invite a responder las preguntas y luego a participar de una lluvia de ideas acerca de las posibles causas que inciden en que un móvil empujado o tirado con la misma fuerza, se mueva rápido o lentamente según la superficie donde se deslice. Pida que analicen sus respuestas y sintetice las ideas en la pizarra.

## Orientación pedagógica

Es probable que durante la lluvia de ideas los estudiantes planteen que la superficie incide en la rapidez del móvil. Motíuelos a realizar una investigación científica para medir el efecto de la superficie en la rapidez y comprobar esas ideas.

## Desarrollo (30 minutos)

- Invite a investigar el efecto de la superficie en la rapidez del móvil. Para esto deberán pasar con sus móviles por las 4 superficies distintas y medir el tiempo que demora el móvil en recorrer una distancia determinada. Invíteles a completar sus tablas de registro del Anexo 3.
- Asegúrese que cada uno de los sistemas tenga indicado el punto de partida (100 cm hasta la meta) y que mantenga siempre la misma cantidad de golillas que ejercen peso (2, 4 y 6), pues en la clase siguiente se deberán realizar ciertas comparaciones. Dé 5 minutos a cada grupo y tiempo suficiente para el registro de los datos.

## Orientación pedagógica

Asegúrese de que midan con precisión el tiempo y la distancia recorrida. Pida que registren con claridad, la cantidad de peso usado indicando la cantidad de golillas puestas al sistema en cada caso.

## Cierre (15 minutos)

- Invite a reflexionar a priori acerca de los resultados que obtuvieron. De acuerdo a los resultados obtenidos, ¿la superficie sobre la que un vehículo se desliza incide en su movimiento? ¿Cuál será la razón por la cual se obtienen esos resultados? ¿Saben cuál es el nombre del factor que está incidiendo en los resultados? Pida que respondan con sus palabras el problema inicial: ¿Qué ejerce la superficie en la ruedas del móvil?

## Orientación pedagógica

En esta etapa se deben consolidar los conceptos aprendidos. Usted puede lograr que sus estudiantes utilicen información relevante para elaborar conclusiones correctas y así validar o no su hipótesis. Es importante que efectúe un cierre adecuado considerando las preguntas que aparecen y facilitando que expresen sus experiencias.

# PLAN DE CLASE 17: Tipos de fuerza

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 9

## Materiales:

- Materiales por grupo: 2 imanes, clip, tornillo, clavo, goma, lápiz, vaso plástico, monedas de distintos valores.
- Materiales por estudiante: Cuaderno de trabajo.

## Objetivo de aprendizaje:

- Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos, en situaciones concretas:
  - fuerza de roce (arrastrando objetos),
  - peso (fuerza de gravedad)
  - fuerza magnética en imanes (OA13).

## Indicadores de evaluación:

- Identifican las fuerzas de atracción y repulsión en la interacción entre imanes.
- Clasifican objetos de acuerdo al criterio de atracción por la fuerza magnética.

## Inicio (15 minutos)

- Invite a sus estudiantes a identificar y analizar un imán. ¿Qué es? ¿Qué propiedades tiene? ¿Qué ocurre al acercarse entre sí dos de estos objetos?

### Orientación pedagógica

Se deben considerar todas las ideas de fuerza que entreguen los alumnos y alumnas, ya que al finalizar la clase deben analizar cada ejemplo.

## Desarrollo (60 minutos)

- Una vez que hayan presentado sus ideas, invite a los estudiantes a identificar la dirección de la fuerza ejercida por los imanes entre sí y con otros objetos como clips, gomas, monedas etc. Pida que registren sus observaciones a través de dibujos rotulados y luego respondan las preguntas para reflexionar sobre el ejercicio realizado. Guíe para que comprendan que se puede ejercer una fuerza por contacto, pero también sin contacto, como es el caso de la fuerza de atracción y repulsión entre imanes y entre imanes y objetos metálicos. Además, deben comprender que no todos los objetos son susceptibles de una fuerza de atracción o repulsión, sino solo aquellos que son metálicos.

### Orientación pedagógica

A través de esta clase tendrán la oportunidad de comprender que las fuerzas pueden ser de contacto o a distancia y que además de la fuerza de gravedad que nos afecta, existen elementos como los imanes que tienen la capacidad de ejercer un campo magnético o de fuerza sobre otros objetos, con propiedades características, en este caso, contener hierro. A su vez deberá guiar a los estudiantes a comprender que las fuerzas que ejerce el imán pueden ser de atracción y repulsión. No explique estos conceptos, permita que a través de la manipulación de los imanes identifiquen estas propiedades. Monitoree el proceso de registro asegurándose de que planteen sus ideas en los dibujos rotulados.

## Cierre (15 minutos)

- Ofrezcales la oportunidad para presentar sus ideas en plenario. A medida que expongan, formalice los conceptos de fuerza de contacto, como la cuerda usada en la clase anterior, la distancia como la ejercida por los imanes, los conceptos de polos magnéticos, fuerzas de atracción y repulsión y que la magnitud de la fuerza ejercida depende del tamaño de los imanes. Solicite que registren las conclusiones grupales construidas en su Cuaderno de trabajo.

### Orientación pedagógica

Se deben considerar todas las respuestas; de haber errores conceptuales ofrezca la palabra a otros grupos para que a través de la argumentación expliquen a sus compañeros por qué sus ideas podrían ser erradas.

# PLAN DE CLASE 18: Construyendo un dinamómetro

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 9

## Materiales por grupo:

- Trozo de madera de 30 cm de largo por 20 cm, un elástico de billetes, una regla plástica de 20 cm, un chinche o pincho, un gancho o clip, un vaso plástico con asa, una balanza, un paquete de plastilina.

## Objetivo de aprendizaje:

- Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos (OA14).

## Indicadores que aborda la clase:

- Diseñan un instrumento para medir fuerzas, utilizando resortes o elásticos y miden y registran diferentes magnitudes de fuerzas que actúan sobre un objeto.

### Inicio (15 minutos)

- Invite a su curso a reflexionar acerca de la medición estandarizada. Para esto, recapítule a través de una lluvia de ideas, las mediciones estandarizadas que han realizado en las sesiones previas de la unidad (masa, volumen, tiempo, rapidez, distancias, etc.). Pregunte: ¿Creen que será posible medir la cantidad de fuerza que ejerce un cuerpo sobre otro? ¿Conocen algún instrumento que mida la fuerza? Haga que reflexionen y predigan cuál podría ser una unidad de medida de fuerza. Diga que construirán un instrumento que mide la fuerza aplicada.

### Orientación pedagógica

Durante esta clase tendrán la oportunidad de construir un instrumento que les permita medir la fuerza. El instrumento estandarizado se denomina dinamómetro el cual mide el efecto de la fuerza de gravedad sobre la masa del objeto cuya unidad de medida es el Newton (N). Será necesario que haga la diferencia con la balanza, la cual mide la cantidad de materia que posee un objeto, siendo su unidad de medida es el Kilogramo (Kg). Será necesario indicar que la masa de los objetos nunca cambia, pero si puede cambiar el peso de los objetos dependiendo del planeta en que se encuentren y, en muy baja medida, depende del lugar en que se encuentren dentro de la Tierra.

### Desarrollo (30 minutos)

- Invite al curso a realizar el montaje de acuerdo a las instrucciones dadas en el Cuaderno. Monitoree el trabajo de todos los grupos, y una vez que hayan construido su dinamómetro, pida que completen la tabla y respondan las preguntas poniendo a prueba el instrumento.

### Orientación pedagógica

En esta parte realizarán el montaje del dinamómetro, lo que podría implicar ciertas dificultades para algunos alumnos. Monitoree y apoye el trabajo.

### Cierre (15 minutos)

- Durante el cierre asegúrese de que todos hayan completado la tabla con las distintas mediciones de fuerza. Dé tiempo suficiente para que respondan las preguntas finales y en base al análisis en plenario de los resultados, sinteticen algunas conclusiones preliminares e indíqueles la tarea.

### Orientación pedagógica

Ínstelos a reflexionar acerca de la deformación producida en el elástico (dinamómetro) y la magnitud de la fuerza ejercida por el peso de los objetos. Es probable que todavía algunos alumnos no reconozcan con claridad que el peso es una fuerza. A partir de las respuestas, oriente a conceptualizar este aspecto.

# PLAN DE CLASE 19: Realizando una investigación con fuerzas

Tiempo: 90 minutos

Período 1 · Semana 10

## Materiales:

- Materiales por grupo: Dinamómetro creado en clase anterior y montaje móvil, golillas de las clases anteriores, tuercas de diferentes tamaños, papelógrafo y plumones.
- Materiales por estudiante: Cuaderno de trabajo, lápiz y tarea realizada.

## Objetivo de aprendizaje:

- Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos (OA14).

## Indicadores de evaluación:

- Diseñan un instrumento para medir fuerzas, utilizando resortes o elásticos y miden y registran diferentes magnitudes de fuerzas que actúan sobre un objeto.
- Construyen un objeto tecnológico que use la fuerza y sea útil para resolver un problema.

## Inicio (15 minutos)

- Para comenzar comente al curso que utilizarán el montaje del móvil utilizado en las clases anteriores (el montaje del móvil, las golillas y el pisapapeles), pero que deberán resolver el siguiente problema: un automóvil se mueve a partir de una fuerza generada por golillas y debe transportar a un pasajero de un punto "A" a un punto "B" con una rapidez de 50 cm por segundo.
- Recuérdeles que la rapidez se obtiene relacionando la distancia recorrida en un tiempo determinado con la siguiente fórmula (anótela en la pizarra):

$$\text{Rapidez} = \frac{\text{Distancia (cm)}}{\text{Tiempo (s)}}$$

- Posteriormente realizarán el diseño experimental que debe permitir identificar y cuantificar el efecto de la fuerza. Para esto es necesario que los diseños consideren la medición de la rapidez y la fuerza ejercida sobre el móvil. Junto con considerar el control de las variables (mantener la misma distancia y la misma superficie) midan la fuerza -peso- ejercida por las golillas, y calculen la relación entre la fuerza y la rapidez alcanzada por el móvil. Para medir la fuerza pueden utilizar el dinamómetro construido en la clase anterior.

## Orientación pedagógica

Esta clase corresponde a una clase abierta, donde los estudiantes han establecido a priori un procedimiento que les permita resolver el desafío. Asegúrese de que no haya problemas metodológicos graves en el control de las variables, las estrategias de registro y el análisis de los datos. Durante la exposición de la tarea, realice preguntas que le permitan comprender con claridad lo que los estudiantes pretenden hacer. Por ejemplo, usar el dinamómetro para medir la fuerza con que se tira un móvil, luego registrar el movimiento, la distancia y el tiempo para cuantificar la rapidez. O medir con el dinamómetro la fuerza de tirar un móvil y luego registrar a priori la rapidez.

## Desarrollo (60 minutos)

- Durante el desarrollo de la clase, permita que lleven a cabo sus diseños experimentales con autonomía. Asegúrese de que estén realizando las mediciones y el registro de los datos de manera apropiada. Pese a la libertad que se debe ofrecer a los estudiantes, existen ciertos aspectos metodológicos que deben cautelarse, por ejemplo, el control de variables y el registro de los datos. De haber problemas metodológicos o errores conceptuales realice preguntas que les permitan identificar las debilidades.

## Orientación pedagógica

Durante esta etapa, asegúrese pasar por todos los grupos de trabajo, monitoreando su trabajo. Realice preguntas que estimulen la reflexión y que les permitan evidenciar los problemas procedimentales, si los hay.

## Cierre (15 minutos)

- Invite a sus estudiantes a presentar sus investigaciones y principales resultados en un papelógrafo.

## Orientación pedagógica

Ofrezca oportunidades a quienes presentan mayores dificultades para presentar sus ideas. Anime a defender sus posturas y ofrezca la palabra a los demás estudiantes para que contraargumenten, pregunten y realicen aportes acerca de lo que sus compañeros están presentando.

# PLAN DE CLASE 20: El motor elástico

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 10

## Materiales:

- Materiales por grupo: Banda elástica, móvil con ejes a la vista (caja de cartón, brochetas y tapas como ruedas), clip, una superficie lisa, guía de trabajo.
- Materiales por estudiante: Cuaderno de trabajo y lápiz.

## Objetivo de aprendizaje:

- Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos (OA14).

## Indicadores de evaluación:

- Comparan, a partir de evidencias y de la experimentación, las fuerzas de resortes o elásticos aplicadas a diferentes objetos.

## Inicio (10 minutos)

- Para comenzar la clase invite a reflexionar acerca de cómo se podría mover un móvil con una banda elástica. Invite a sus estudiantes a explorar libremente cómo podrían usar las bandas elásticas entrelazadas para mover sus vehículos y que a través de ensayo y error puedan llegar a la respuesta.
- Pregunte si algún equipo fue capaz de mover el vehículo con las bandas. En caso positivo, pídale que hagan una demostración; si ello no ocurre, lleve usted un vehículo con el montaje indicado en la guía del estudiante (debe considerar que los vehículos deben ser lo más simples posibles para poder instalarles una liga que los mueva; también pueden ser contruidos en la clase de artes plásticas o tecnología).

## Orientación pedagógica

Durante un período de exploración libre, las y los estudiantes plantean cómo sus vehículos se podrían mover con la energía de la banda elástica. Medie para que realicen un montaje adecuado para que la banda elástica sea usada como motor. Es importante que la primera pregunta sea respondida por los estudiantes y retroalimentada por usted para hacer énfasis en que cuando se estira la banda, se puede generar una energía capaz de provocar que la banda vuelva al estado original. Puede recordar las clases anteriores en que trabajaron con objetos como elásticos y donde se concluye que la fuerza aplicada sobre un objeto elástico lo deforma pero puede volver al estado inicial.

## Desarrollo (30 minutos)

- Invite a los estudiantes que no hayan resuelto la forma de mover el vehículo con una liga a compararlo con el procedimiento indicado en el cuadernillo del estudiante. Una vez que hayan realizado o ajustado sus montajes, pida que realicen el procedimiento indicado en la guía para moverlos. Luego deben responder las preguntas planteadas.

## Orientación pedagógica

Focalice sus esfuerzos en ir más allá del objetivo de aprendizaje. Guíe a los estudiantes para que asocien o comprendan que la fuerza ejercida por el elástico corresponde a la liberación de la energía almacenada en las vueltas del elástico.

## Cierre (15 minutos)

- Invite a compartir sus repuestas con el curso.
- En una síntesis final lleguen a consenso sobre las respuestas a las preguntas de la guía y otras preguntas tales como: ¿De dónde viene la energía para enrollar la banda elástica? (músculos o sistema locomotor) ¿De dónde viene la energía para mover el móvil? (la banda elástica) ¿Cómo almacenas energía en la banda elástica? (energía potencial almacenada en la tensión de los giros).

## Orientación pedagógica

Llévelos a concluir que el móvil se mueve producto de la fuerza que ejerce la banda elástica en él. Haga que vean que esa fuerza proviene de la mano que enrolla el elástico y que esto es una manifestación de almacenamiento o transferencia de energía entre la mano (energía cinética), el elástico enrollado (energía potencial), el elástico suelto que provoca movimiento (energía cinética).

# PLAN DE CLASE 22: Aprendiendo de la prueba

Tiempo: 45 minutos

Período 1 · Semana 11

**Materiales por estudiante:** Cuaderno de trabajo, prueba con resultados y lápiz.

## Objetivo de aprendizaje:

- Demostrar, por medio de la investigación experimental, que la materia tiene masa y ocupa espacio, usando materiales del entorno (OA9).
- Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir y cambiar de forma y volumen, entre otros (OA10).
- Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (en estados sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados (OA11).
- Demostrar, por medio de la investigación experimental, los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA12).
- Identificar, por medio de la investigación experimental, diferentes tipos de fuerzas y sus efectos en situaciones concretas:
  - fuerza de roce (arrastrando objetos);
  - peso (fuerza de gravedad);
  - fuerza magnética (en imanes) (OA13).
- Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza, para resolver problemas cotidianos (OA14).

## Indicadores:

- Reconocen los aciertos alcanzados en la evaluación y los aprendizajes vinculados a ellos.
- Reconocen las principales dificultades sobre los contenidos asociados a la evaluación.
- Reflexionan sobre los contenidos conceptuales y procedimentales menos logrados en la evaluación.

## Inicio (10 minutos)

- Invite a revisar los resultados de la prueba. Entregue la prueba y la hoja de respuestas a cada estudiante con los puntajes, las respuestas buenas, las malas y las omitidas.
- Permita que reconozcan individualmente errores conceptuales o factores que están obstaculizando sus repuestas. Dé el tiempo suficiente para que identifiquen sus dificultades y respondan en su cuaderno.

## Orientación pedagógica

Inicie la clase felicitando al curso por su desempeño en la prueba e indique que revisarán las preguntas de la prueba. Cuente que, por el tipo de prueba, no es posible medir todo lo que han aprendido durante la unidad, sin embargo, ustedes esta clase a clase monitoreando lo que están aprendiendo. No castigue el error, VALÓRELO como una nueva oportunidad de aprendizaje.

## Desarrollo (20 minutos)

- Invite a redactar en forma individual las preguntas erradas en sus Cuadernos de trabajo.
- Una vez todos lo hayan hecho, explique que cada uno se convertirá en “experto” y deberá ayudar a sus pares a darse cuenta de cuál fue su error.
- Quienes tengan respuestas erradas, deberán acercarse a alguno de sus compañeros o compañeras “expertos” para consultar acerca de las respuestas correctas a la pregunta y las principales razones o argumentos por la cuales la pregunta tiene esa respuesta; después deberán redactar una pequeña explicación, bajo la pregunta, en sus Cuadernos.
- A medida que sus estudiantes vayan intercambiando ideas, estimúelos para que se apoyen en la búsqueda de las razones y explicaciones que les permitan entender las respuestas correctas.

## Orientación pedagógica

Tenga en consideración la posibilidad de que existan estudiantes con bajo niveles de logro de aprendizaje, lo que implica un gran número de preguntas erradas. Si esto es así, no se preocupe, pues el propósito de esta actividad es estimular la reflexión acerca de los aprendizajes alcanzados y los pendientes y ofrecer nuevas oportunidades para aprender. Lo importante no es marcar la respuesta correcta de la pregunta, sino la reflexión que puede realizar un(a) estudiante con la ayuda de su compañero(a).

### Cierre (15 minutos)

- Realice una síntesis general de las principales dificultades del curso en la evaluación e incluya recomendaciones de estudio para abordar esos contenidos más débiles en casa. Entregue orientaciones para las siguientes evaluaciones y dé tiempo para que escriban en sus Cuadernos los aprendizajes de la sesión. Para finalizar pregunte si aún persisten dudas o hay quienes aún no entienden alguna pregunta o contenido de la prueba. En conjunto, elabore una respuesta colaborativa que satisfaga a las o los estudiantes con mayores dificultades.

### Orientación pedagógica

Asegúrese de que todo el curso haya tenido la oportunidad de mejorar sus aprendizajes. Recuerde que el propósito de esta actividad es estimular la reflexión y conciencia acerca de los aprendizajes alcanzados y las principales dificultades que cada uno tiene respecto a los objetivos de aprendizaje propuestos. Dé tiempo para que expresen los aprendizajes que han alcanzado con esta actividad.

Si utiliza la prueba para realizar una calificación, recomendamos **recalificar** en función de los nuevos aprendizajes que han alcanzado, solo si lo que escribieron en sus Cuadernos de trabajo evidencia mayor comprensión del tema o contenido en cuestión, luego de una reflexión personal sobre él.



Ministerio de  
Educación

Gobierno de Chile