

TEXTO DEL ESTUDIANTE

# Ciencias Naturales

Rodolfo Hidalgo C. • Javiera Poblete U.



4<sup>o</sup>  
básico



Edición especial para el Ministerio de Educación. Prohibida su comercialización.







TEXTO DEL ESTUDIANTE

# Ciencias Naturales

4<sup>o</sup>  
básico



▲ El puma, también conocido como león de montaña, está protegido por ley en Chile.

## Rodolfo Hidalgo Caprile

Profesor de Biología y Ciencias Naturales

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Magíster en Diseño Instruccional - Pontificia Universidad Católica de Chile

Doctor en Educación - Universidad Academia de Humanismo Cristiano

## Javiera Poblete Uribe

Profesora de Física y Matemática

Universidad de Santiago de Chile



El Texto del Estudiante de **Ciencias Naturales 4° básico** es una obra colectiva, creada y diseñada por el Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana, bajo la dirección de:

**RODOLFO HIDALGO CAPRILE**

**Subdirección editorial**

Cristian Gúmera Valenzuela

**Coordinación Editorial**

Marcela Briceño Villalobos

**Jefatura de área**

Susana Gutiérrez Fabres

**Edición**

Elizabeth Liendro Zingoni

Susana Gutiérrez Fabres

**Coedición**

César Cerda Bascuñán

**Asistente de edición**

Jhanara Silva Labra

**Revisión pedagógica y disciplinar**

Paloma González Muñoz

María Isabel Cabello Bravo

Miriam Pérez de los Ríos

**Corrección de estilo**

Rodrigo Silva Améstica

Daniela Neumann Godoy

**Documentación**

Cristian Bustos Chavarría

**Subdirección de arte**

María Verónica Román Soto

**Diseño y diagramación**

Iván Muñoz Osorio

Roberto Peñailillo Farias

**Cubierta**

Roberto Peñailillo Farias

Concepción Rosado Herrero

**Ilustraciones**

Sandra Caloguerea Alarcón

**Fotografías**

Archivo editorial

Getty images

Shutterstock

César Vargas Ulloa

Fabián Valdés Aedo

Iván Muñoz Osorio

**Producción**

Rosana Padilla Cencever

En este libro se usan de manera inclusiva términos como «los niños», «los padres», «los hijos», «los apoderados», «profesores» y otros que se refieren a hombres y mujeres. De acuerdo con la norma de la Real Academia Española, el uso del masculino se basa en su condición de término genérico, no marcado en la oposición masculino/femenino; por ello se emplea el masculino para aludir conjuntamente a ambos sexos, con independencia del número de individuos que formen parte del conjunto. Este uso evita, además, la saturación gráfica de otras fórmulas, que puede dificultar la comprensión de lectura y limitar la fluidez de lo expresado.

Primer año de uso facultativo.

© 2020, by Santillana del Pacífico S. A. de Ediciones. Andrés Bello 2299 Piso 10, oficinas 1001 y 1002, Providencia, Santiago (Chile). Impreso en Chile por A Impresores S. A. ISBN: 978-956-15-3699-9. Inscripción nº: 2020-A-9812  
Se terminó de imprimir esta 2ª edición de 240.001 ejemplares en el mes de noviembre del año 2021. [www.santillana.cl](http://www.santillana.cl)

## Presentación

Bienvenido al Texto de Ciencias Naturales de 4° básico.  
Te invitamos a ser protagonista de la ciencia haciendo experimentos y actividades que estimularán tu curiosidad.



En este texto encontrarás los siguientes íconos que orientarán tus prácticas y aprendizajes.

Actividad

Trabajo colaborativo



Invitación a  
trabajar colaborativamente



Precaución al trabajar



Llamado al  
Cuaderno de Actividades



¿Cómo hacer una investigación científica? .....	6
Precauciones en el trabajo experimental.....	8
¿Cómo construir tablas y gráficos? .....	9

## Unidad

# 1

## Exploro la materia y las fuerzas.....10



<b>Lección 1:</b> ¿Qué propiedades tiene la materia? .....	12
<b>Lección 2:</b> ¿Cómo son los estados de la materia? .....	20
<b>Lección 3:</b> ¿Cómo medir las propiedades de la materia? .....	28
<b>Lección 4:</b> ¿Qué es la fuerza? .....	38
<b>Lección 5:</b> ¿Qué tipos de fuerza hay? .....	48

## Unidad

# 2

## Descubro la estructura de la Tierra.....64



<b>Lección 1:</b> ¿Cómo es la Tierra por dentro? .....	66
<b>Lección 2:</b> ¿Qué sucede cuando las placas tectónicas se mueven? .....	78

Unidad  
**3**

## Muevo y cuido mi cuerpo .....96



<b>Lección 1:</b> ¿Cómo está organizado nuestro esqueleto? .....	98
<b>Lección 2:</b> ¿Qué permite que mi cuerpo se mueva? .....	110
<b>Lección 3:</b> ¿Cómo respondemos a los estímulos? .....	118
<b>Lección 4:</b> ¿Cómo afecta el alcohol al organismo? .....	130

Unidad  
**4**

## Analizo a los seres vivos en su ambiente .....140



<b>Lección 1:</b> ¿Cómo se relacionan los seres vivos y los elementos no vivos? .....	142
<b>Lección 2:</b> ¿Cómo se adaptan los seres vivos? .....	150
<b>Lección 3:</b> ¿Cómo interactúan los organismos para alimentarse? .....	158
<b>Lección 4:</b> ¿Cómo actúa el ser humano en los ecosistemas? .....	166

Glosario .....	180
Índice de palabras clave .....	182
Bibliografía/Webgrafía .....	183
Referencias de imágenes .....	184

# ¿Cómo hacer una investigación científica?

1 Observar el entorno.



2 Formular una pregunta de investigación.

¿Cómo son la forma y el volumen en los estados de la materia?



## Planificar y conducir una investigación

3 Diseñar la metodología para responder la pregunta.

4 Experimentar y recopilar datos.

### Materiales

2 envases de distinto tamaño

2 globos inflados y atados

Recipiente con agua

Bolitas de vidrio

1

Aprieten.

2

Agreguen la misma cantidad de agua a los dos envases.

3

Revienten un globo.



## Registro de datos:

Formas y volúmenes de los estados de la materia		
Estado de la materia	Forma	Volumen
Sólido	Definida	Fijo
Líquido	No definida	Fijo
Gas (aire)	No definida	Variable

## Analizar evidencias y comunicar

- 5 **Analizar** los datos y concluir sobre los resultados.



¡La forma y el volumen de los estados de la materia son diferentes!

- 6 **Comunicar** los resultados y conclusiones.

### Afiches



Los sólidos tienen forma definida

### Fotografías del proceso



### Presentación oral



## Precauciones en el trabajo experimental

Resguardar tu seguridad y la de tus compañeros durante un experimento es muy importante. ¿Cómo puedes evitar accidentes?



Manipula cuidadosamente los materiales. Sobre todo aquellos que pueden dañar tu cuerpo.



Ten cuidado cuando uses material de vidrio. Este puede romperse y herirte.

Evita correr o jugar durante el desarrollo de un trabajo experimental.



**Cuidado**

Cuando veas este ícono, debes ser muy cuidadoso al realizar el trabajo. Sigue las indicaciones que dé tu profesor.

## ¿Cómo construir tablas y gráficos?

Ana y Juan necesitan saber la cantidad de objetos de materiales de plástico, metal, papel y madera que tienen en sus mochilas. Para ello, identificaron y contaron los objetos. Luego, registraron los datos en una tabla y, posteriormente, hicieron un gráfico de barras. Observa cómo lo hicieron.



### ¿Cómo construyeron la tabla?

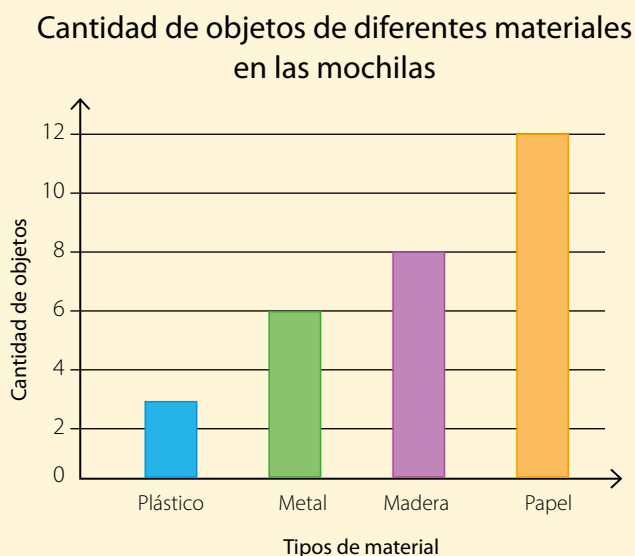
- 1 Le escribieron un título.
- 2 Anotaron los **criterios** de su búsqueda.

Cantidad de objetos de diferentes materiales en las mochilas	
Tipos de material	Cantidad de objetos
Madera	8
Plástico	3
Papel	12
Metal	6

- 3 Registraron los datos obtenidos en los casilleros de la tabla.

### ¿Cómo construyeron el gráfico?

- 1 Le escribieron un título.
- 2 En el eje **vertical** (Y) del gráfico, pusieron los números del 0 al 12, usando una escala de 2 en 2, para la cantidad de objetos encontrados.
- 3 En el **eje horizontal** (X), escribieron los tipos de materiales.
- 4 Al final de cada eje escribieron el criterio:
  - En eje Y se escribe en forma vertical "Cantidad de objetos"
  - En eje X se escribe en forma horizontal "Tipos de material" más abajo de los criterios.



- 5 Luego, dibujaron cada barra, según la cantidad de objetos de un mismo material.





Unidad

1

# Exploro la materia y las fuerzas





▲ Lago Llanquihue, Región de Los Lagos.

## **Gran idea** de la **Ciencia**

**Todo lo que nos rodea es materia.**

- 1** Describe, ¿cómo influye el viento en el avance del bote por el lago?
- 2** Haz una lista de cinco materiales sólidos que observas en la imagen.
- 3** Explica, ¿en qué acciones los niños aplican una fuerza?

# ¿Qué propiedades tiene la materia?

## ¿Qué sé?

Observa las imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.

1. Explica, ¿en qué se diferencia la manzana de su sombra?, ¿cuál de ellas es materia?



2. ¿Por qué el agua se «escapa» de las manos del niño y la manzana no?





# Propiedades de la materia

## Actividad inicial

Trabajo colaborativo



**Preguntas iniciales:** ¿Cuál pelota tiene más materia? ¿Dos pelotas pueden ocupar el mismo espacio a la vez?

**Necesitan:**



Lean lo que dicen los niños. Luego, respondan en sus cuadernos.



La pelota de básquetbol tiene más materia porque es la más grande.



La pelota de fútbol y la de básquetbol no pueden ocupar el mismo espacio en la caja a la vez.



- a ¿Es cierto lo que afirma el niño?, ¿por qué?
- b ¿La afirmación de la niña es correcta?, ¿por qué?
- c ¿Cómo comprobarían sus respuestas?



Página  
12

## Toda la materia tiene masa

Observa la imagen. Luego, responde en tu cuaderno.

1. ¿Por qué el niño quedó a mayor altura con respecto a la niña?
2. ¿Cuál de los niños tiene mayor masa?, ¿cómo lo sabes?
3. ¿Qué deben hacer ambos niños para lograr equilibrar el balancín?







**Pregunta inicial:** ¿Cómo saber si un objeto tiene más o menos masa que otro?

**Materiales**



1

Armen una balanza y pongan la hoja con las líneas marcadas de fondo.



2



3

Nombre del objeto	
Masa más que la goma	Masa menos que la goma
XX	XX
XX	XX

Construye una tabla como el modelo.

**Respondan:**

- Comparen, ¿qué objetos tienen más masa que la goma?, ¿cuáles tienen menos?
- A partir de lo observado, expliquen ¿hay objetos con más masa que otros?
- Respondan nuevamente la pregunta inicial, ¿se diferencia de la anterior?
- ¿Cómo compararían la cantidad de masa entre objetos más grandes?

Todos los objetos tienen una **cantidad de materia** denominada **masa**.





## Toda la materia tiene volumen

Observa las imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.

1. ¿Por qué no se puede verter todo el jugo del jarro en el vaso?
2. ¿Por qué en la maleta no cabe más ropa?
3. ¿Por qué al agregar más cereales se caen?





**Pregunta inicial:** ¿Cómo saber si un objeto ocupa más o menos espacio que otro?

**Materiales**



1



2



Registren el nivel del agua.

3



Registren el nivel del agua.

**Respondan:**

- Describan lo que sucede con el nivel del agua al sumergir un tomate y otros objetos.
- ¿Por qué piensan que ocurre esto?
- ¿Qué **relación** hay entre los tamaños de los objetos y los niveles de agua en el **Paso 3**?
- Respondan nuevamente la pregunta inicial y comparen las respuestas.
- Si a un vaso lleno de jugo le ponen hielos, ¿qué sucederá con el nivel del jugo?

Toda la materia ocupa una **cantidad de espacio** denominada **volumen**.



Páginas  
14 y 15

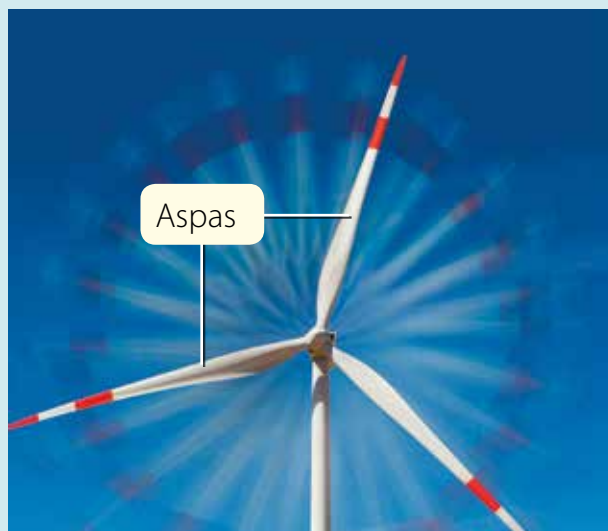
# Rodeados por la **ciencia** y la **tecnología**

## El viento mueve molinos

Usando el movimiento del aire, el ser humano ha creado los molinos o aerogeneradores para producir electricidad.

Cuando el aire se desplaza esta mueve las aspas del molino de viento y genera energía.

1. Si el aire no tuviera masa, ¿podría mover las enormes aspas de los molinos?
2. ¿Qué ventajas tiene este tipo de producción de electricidad?
3. ¿En qué regiones se podrían poner aerogeneradores?



▲ Aerogeneradores en la Región de Atacama.



## Actividad final

Lee, observa y responde en tu cuaderno.

Las pelotas de la imagen tienen el mismo volumen. Al mantener una pelota en cada mano, la de fútbol parece más pesada.



- 1 Si el volumen es el mismo, ¿de qué depende que la masa de la pelota de fútbol sea mayor?
- 2 ¿Más pesada significa que tiene más materia?, ¿por qué?

## ¿Cómo voy?

Observa la imagen. Luego, responde en tu cuaderno.

1. ¿Cómo demostrarías que el macetero y todo lo que hay dentro es materia?
2. Argumenta, ¿la sombra del macetero es materia?



## ¿Cómo aprendo?

1. Durante la lección, ¿en qué actividad tuviste más errores?
2. ¿Qué acciones te ayudaron a corregirlos?

# ¿Cómo son los estados de la materia?

## ¿Qué sé?

Observa la imagen y luego responde en tu cuaderno.

1. ¿Qué diferencia hay entre la nieve del volcán y el agua del lago?
2. ¿Qué hace que las velas muevan a los botes?



▲ Volcán Osorno y lago Llanquihue, Región de Los Lagos.

# Características de los estados de la materia

## Actividad inicial

Trabajo colaborativo



**Pregunta inicial:** ¿Cuáles son las características de los estados de la materia?

### Materiales



1



Registren características del hielo.

2



Esperen 5 minutos.  
Registren observaciones.

3



Dejen en lugar soleado por  
30 minutos. Anoten observaciones.

### Respondan:

- a Expliquen, ¿qué le sucedió al hielo?
- b ¿Qué diferencias observan entre el hielo que es sólido y el agua que es líquido?
- c ¿En qué estado el agua no puede derramarse?
- d En el **Paso 3**, ¿qué le sucedió al agua líquida?



# La forma y el volumen en los estados de la materia

## Sólidos

1. ¿Por qué los bloques encajan uno sobre otro? ¿Cambia su forma cuando se construye con ellos?



## Líquidos

1. Si viertes agua de la jarra en cada frasco, ¿qué forma tendrá?
2. Si pones la misma cantidad de agua en cada frasco, ¿cambia el volumen según la forma del recipiente?



## Gaseosos

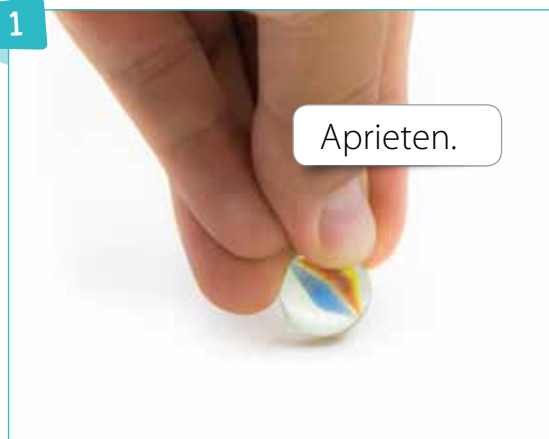
1. ¿Qué hay dentro de la botella?
2. ¿Qué forma tiene lo que hay dentro de la botella?
3. ¿Cómo sacarías lo que hay dentro de la botella para que quede vacía?





**Pregunta inicial:** ¿Cómo son la forma y el volumen en los estados de la materia?

**Materiales**



Registren en el siguiente modelo de tabla

Estado de la materia	Forma	Volumen
Sólido		
Líquido		
Gas (aire)		

**Respondan:**

- Al apretar las bolitas, ¿se deformaron?, ¿por qué?
- ¿Por qué el estado líquido puede cambiar su forma?
- ¿Qué forma adopta el aire dentro del globo?, ¿qué ocurre con el aire al reventar el globo?
- Con los datos de la tabla, **comparen** la forma y el volumen de los tres estados de la materia.

Los **sólidos** tienen **forma definida** y **volumen fijo**.

Los **líquidos** **no** tienen **forma definida**, pero sí **volumen fijo**.

Los **gases** **no** tienen **forma definida** ni **volumen fijo**.



Páginas  
16 y 17

## La fluidez en los estados de la materia

Observa las imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.

1. ¿Qué ocurre en **A** al salir salsa de tomates del envase?
2. ¿Qué pasa con el agua, en **B**, al bajar por las piedras?
3. En **C**, ¿qué sucede con el vapor de agua cuando sale de la tetera?
4. En **D**, ¿qué pasará con la forma del tomate si se coloca en la taza y luego en el plato?
5. En **E**, ¿qué le sucede al agua de los fideos?
6. ¿En qué caso el agua escurre y, en cuál fluye (corre, discurre, circula)?







Pregunta inicial: ¿Qué estados de la materia pueden fluir?

**Materiales**



1



Agregar agua a un globo y amarrarlo con la pitilla.

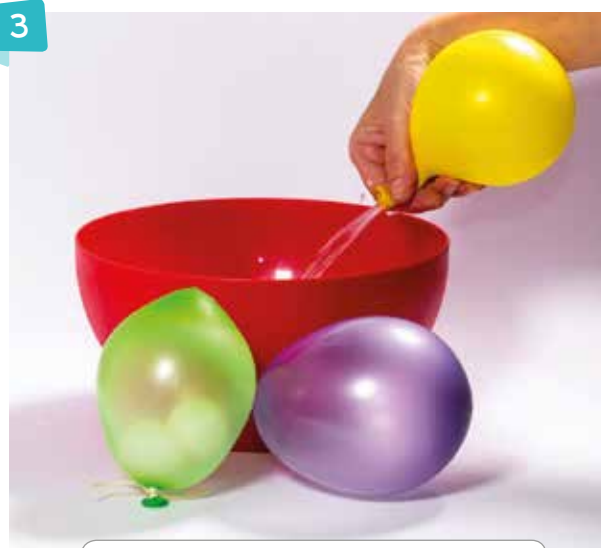
2



Inflar un globo y amarrarlo con la pitilla.

Meter las pelotitas en un globo y atarlo.

3



Desaten de a uno los globos. Registren lo que observan.

**Respondan:**

- a Describan, ¿qué sucede con el agua, el aire y las pelotitas al desamarrar los globos?
- b ¿Qué estados de la materia fluyen?



Páginas  
18 y 19

**Fluir** es cuando un líquido o gas corre de un lugar a otro al cambiar el espacio que lo contiene. Escurrir es cuando un objeto suelta el líquido que lo moja.

Los **gases** y los **líquidos** pueden fluir. Los **sólidos** no pueden fluir.

# Protagonistas de la Ciencia

La Dra. Loreto Valenzuela es una científica que estudia los materiales e inventó una nueva tecnología para aumentar la vida útil de los pescados frescos utilizando ingredientes naturales. Con un líquido cubre el salmón, este recubrimiento es comestible y se aplica antes del empaque. Esto permite poder enviar salmón chileno a muchos lugares del mundo sin que se dañe su calidad y sabor.

- a. ¿Qué característica de los líquidos permite cubrir todas las partes del salmón?
- b. ¿Cómo contribuye el invento de la científica a los vendedores de salmón?

Adaptado de Fundación Copec-UC. Desarrollo de tecnologías para la extensión de la vida útil de pescados y mariscos frescos. Consultado en abril del 2020.

<https://bit.ly/2V5toYN>



## Ciencia en Chile

La ciencia de materiales es un campo científico encargado de investigar la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales.

La Universidad de Chile tiene un área encargada de investigar los materiales para satisfacer necesidades tecnológicas, industriales y sociales.

- a. ¿Por qué es necesario investigar los materiales?
- b. ¿Cómo puede aportar el conocimiento de los materiales en la construcción de un edificio?



▲ Corte de material con láser.

Adaptación: FCFM. Departamento de Ciencias de los Materiales. Consultado en abril del 2020. <https://bit.ly/3q6DoiE>

## Actividad final

**Pregunta inicial:** ¿Pueden los líquidos y gases comprimirse?

### Materiales



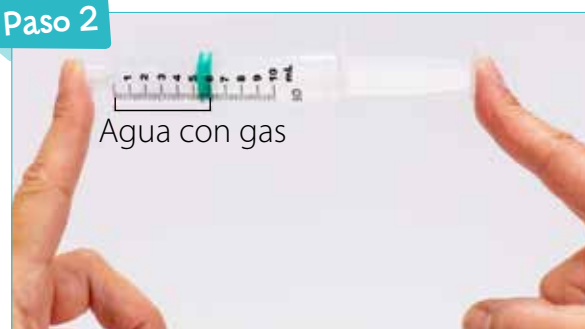
Agrega 8 mL de agua sin gas en una jeringa y 8 mL de agua con gas en la otra jeringa.

Tapar un extremo de la jeringa y empujar el émbolo.

### Paso 1



### Paso 2



Registra el volumen del líquido al presionar el émbolo.

- 1 En ambas situaciones, ¿qué sucedió al empujar el émbolo de la jeringa?
- 2 En el **Paso 1**, ¿qué diferencia hay entre el volumen del agua con gas y sin gas al empujar el émbolo?
- 3 Fundamenta, ¿qué puedes concluir?

## ¿Cómo voy?

1. ¿Qué estados de la materia distingues en la sopa?
2. ¿Por qué los cubos de papa no cambian de forma en el cucharón ni en el plato?

### ¿Cómo aprendo?

1. ¿Cómo **relacionas** lo que aprendiste con situaciones de tu vida cotidiana?
2. ¿Qué parte de esta lección te costó comprender?





# ¿Cómo medir las propiedades de la materia?

## ¿Qué sé?

Observa la imagen. Luego, responde en tu cuaderno.

1. ¿Cómo sabrá el vendedor cuánto son 2 kilogramos de plátanos?
2. ¿Cómo se puede saber la temperatura del ambiente?



▲ Mercado Central, Región Metropolitana.

# Midiendo propiedades de la materia

## Actividad inicial

Trabajo colaborativo



**Pregunta inicial:** ¿Qué instrumentos miden la masa, el volumen y la temperatura?

### Materiales



1



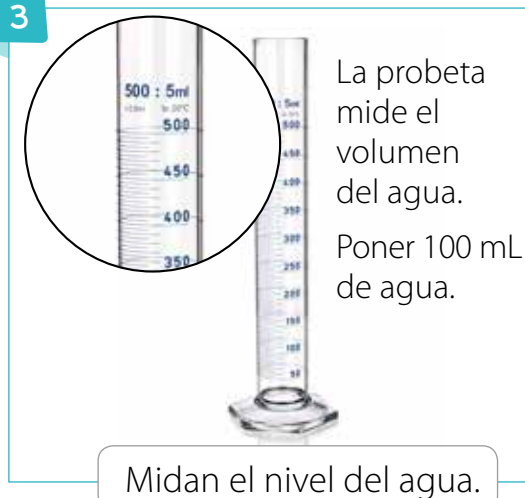
2

El termómetro mide la temperatura del hielo y del agua líquida. No debe tocar el fondo del vaso.



Registren sus mediciones.

3



### Respondan:

- En el **Paso 1**, ¿qué propiedad de los hielos midieron? ¿En qué estado de la materia está el hielo?
- ¿Qué propiedad de la materia midieron en el **Paso 2**?
- En el **Paso 3**, ¿qué característica del agua mide el instrumento?
- ¿Con qué instrumentos se miden la masa, la temperatura y el volumen?

# Habilidades científicas

## Medir y registrar



Pienso que el agua sólida debe tener más masa que el agua líquida, porque el hielo es duro.

Mejor confirmemos tu idea midiendo y registrando.



Te invitamos a aprender a medir y registrar.

**Medir:** obtener información precisa con los instrumentos adecuados y expresar su unidad de medida.

**Registrar:** anotar la información obtenida de observaciones y mediciones de manera ordenada y clara, con dibujos, gráficos y tablas, entre otros.

### Paso 1

Preguntarse: ¿Qué quiero medir?

### Paso 2

Seleccionar el instrumento adecuado.



### Paso 3

Registrar los datos.

Vaso	Masa (g)
Vacío	25
Con hielo	32
Con hielo derretido	32

### Paso 4

Analizar los datos registrados.

Si la masa del vaso es 25 g, la masa del hielo es  $32\text{ g} - 25\text{ g} = 7\text{ g}$ .

Al derretirse el hielo, la masa del agua líquida es  $32\text{ g} - 25\text{ g} = 7\text{ g}$ .

### Paso 5

Elaborar una idea usando los datos.

Entonces, el cambio de estado del agua sólida a líquida no varía su masa. Más duro no es necesariamente que tenga más masa.

Masa vaso con hielo

Masa vaso

Masa vaso con agua



## Practiquen

Pedro ordenó las esferas de más a menos masa. Él piensa que si la esfera es más grande, debe tener más masa. Ayúdenlo a descubrirlo.



**Paso 1** Pregúntense, ¿qué debemos medir?

**Paso 2** Seleccionen los materiales e instrumentos.

**Paso 3** Midan la masa de cada pelota y registren los datos en una tabla.

**Paso 4** Analicen los datos.

**Paso 5** Elaboren una idea con sus datos.

## Compartan en clases

1. ¿Pedro estaba en lo correcto? **Expliquen.**
2. ¿Con solo observar pueden confirmar la idea de Pedro?, ¿por qué? **Expliquen.**
3. ¿Para qué sirve medir y registrar? **Fundamenten.**

## ¿Cómo se mide la masa?

La masa se mide con una **balanza**. Puede ser

### Digital:

1. Enciende la balanza.
2. Fíjate que marque 0.
3. Coloca el objeto sobre el plato.
4. Observa la pantalla y registra el valor con su unidad de medida.
5. Retira el objeto.
6. Limpia el plato. Apaga la balanza.



### Analógica:

1. Ubicar la balanza en una superficie que no se mueva.
2. Observa que la balanza esté en 0.
3. Colocar lo que se desee medir.
4. Leer lo que marca la aguja en el dial.
5. Recordar las unidades de medida.



1. ¿Cómo se visualiza la cantidad de masa en cada balanza?
2. Compara las diferencias entre la balanza digital y la analógica.



**Pregunta inicial:** ¿Cómo medir la masa de los líquidos?

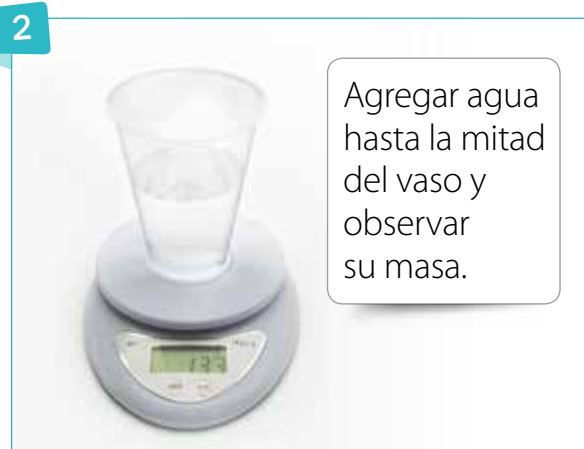
**Materiales**



1



2



3



Registren los datos en una tabla.

**Respondan:**

- ¿Cuál es la masa del agua? Expliquen qué hicieron para llegar a ese resultado.
- ¿Por qué no se puede medir la masa de los líquidos directamente en la balanza?
- ¿En qué situación de la vida cotidiana podrían aplicar este procedimiento?
- Describan las precauciones que deben tener al usar la balanza para que las mediciones sean precisas.

El **instrumento** que **mide la masa** es la **balanza** y las **unidades de medida** son el **kilogramo (kg)** y el **gramo (g)**.



Páginas  
20 y 21



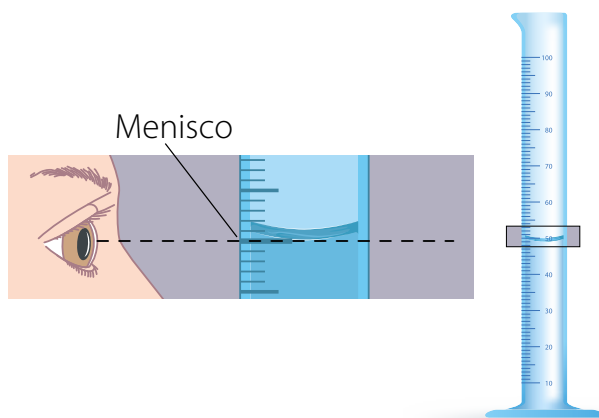
# ¿Cómo se mide el volumen de los estados de la materia?

## Volumen de un líquido

Ubica una probeta o un recipiente graduado en una mesa que no se mueva. Agrégale agua.

Lee el menisco. Este indica el volumen del agua.

Las unidades de medida del **volumen** son el **litro** (L), el **mililitro** (mL), el centímetro cúbico ( $\text{cm}^3$ ) y el metro cúbico ( $\text{m}^3$ ).



## Volumen de un sólido regular

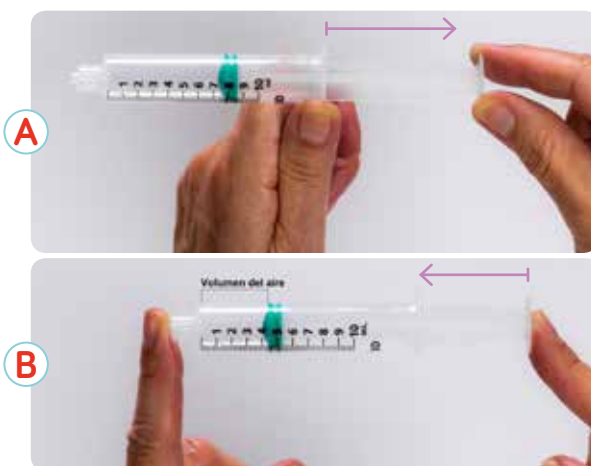


- Mide la caja: largo, alto y ancho.
- Estima el espacio que ocupa la caja multiplicando la medida del largo, el ancho y el alto.
- Realiza la multiplicación:  
 $10 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 100 \text{ cm}^3$

## Volumen de un gas

Se puede medir el volumen de aire que entra al cilindro de una jeringa graduada. Mueve el émbolo para que entre aire (A).

Tapa un extremo de la jeringa y empuja el émbolo (B).





**Pregunta inicial:** ¿Cómo medir el volumen de un sólido irregular?

Ana quiere saber el volumen de una piedra y de una plasticina y no puede medir su largo, su alto y su ancho.

Ayúdenla a descubrirlo.

**Materiales**



1

Agregar 60mL de agua.

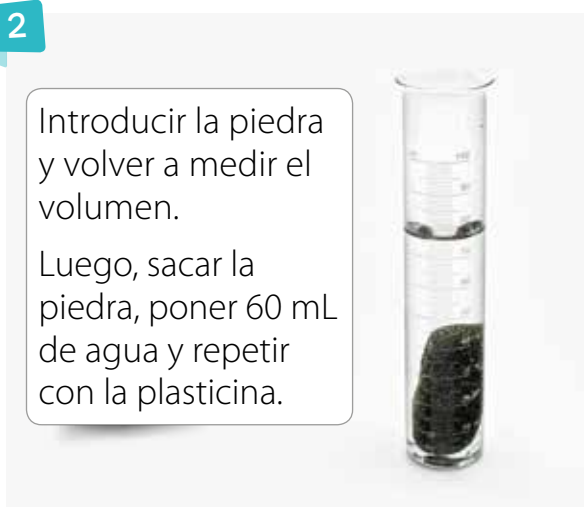


Registren el volumen del agua.

2

Introducir la piedra y volver a medir el volumen.

Luego, sacar la piedra, poner 60 mL de agua y repetir con la plasticina.



3

Registren el volumen de la piedra y la plasticina.



**Respondan:**

- a ¿Cuál es el volumen inicial del agua?
- b ¿Cómo pueden estimar el volumen de la piedra y la plasticina?
- c Analicen, ¿por qué hay que medir un volumen de agua sin los objetos?
- d Fundamenten, ¿es posible que al poner la piedra en la probeta el volumen de agua baje?



Página  
22

## ¿Cómo se mide la temperatura?

La temperatura se mide usando un termómetro. Algunos ejemplos son:

El alcohol es un líquido transparente. Para el termómetro se lo tiñe de color rojo para observar cuando se expande con el aumento de temperatura.



Termómetro de alcohol



Termómetro digital infrarrojo

Consigue un vaso con agua fría, otro con agua tibia y un termómetro de alcohol.

1. Ubica el termómetro dentro del vaso con agua fría, sin que toque el fondo del vaso.
2. Lee y registra la temperatura con su unidad.
3. Saca el termómetro y colócalo en el vaso con agua tibia.
4. Lee y registra la temperatura con su unidad.



Página  
23

Responde:

- a ¿Qué diferencia de **temperatura** hay entre el agua de cada vaso?
- b ¿En qué situaciones de la vida cotidiana necesitas medir la temperatura?
- c ¿Cómo conoces la temperatura del día?
- d Investiga, ¿qué tipo de termómetro se usa para medir la temperatura ambiental?

Me conecto 

Entra a [www.meteochile.cl](http://www.meteochile.cl)

Para una semana, haz una lista de las temperaturas máximas de cada día.

¿Cuál fue el día más caluroso?,  
¿y el menos caluroso?

El **termómetro** mide la **temperatura** y su unidad de medida es el **grado Celsius (°C)**.



## Actividad final

**Pregunta inicial:** ¿Qué sucede con la masa de un objeto cuando cambia su forma?

Paso 1



Paso 2



Registra la masa.

1. ¿Qué sucede con la masa de la plasticina cuando cambia su forma?
2. Elabora una **conclusión** que responda la pregunta inicial.
3. ¿Qué sucede con el volumen de la plasticina cuando cambia su forma? Explica, ¿cómo lo comprobarías?

## ¿Cómo voy?

1. ¿Con qué instrumento se mide el volumen de la leche?
2. Relaciona, ¿qué instrumentos miden las propiedades de la materia?
3. Reflexiona, ¿por qué es necesario medir? Da ejemplos de la vida diaria.

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué haces cuando no entiendes lo que tienes que hacer?
2. ¿Tiendes a repetir, memorizar y después no recuerdas los conceptos?, ¿qué estrategia usarías para corregir esto?

# ¿Qué es la fuerza?

## ¿Qué sé?

Observa la imagen y responde en tu cuaderno.

1. ¿Qué grupo piensas que ganará?, ¿por qué?
2. ¿Qué sucedería si los niños que juegan a tirar la cuerda se colocan patines y compiten en una cancha de cemento?

Grupo **A**

Grupo **B**



# Las fuerzas producen cambios

## Actividad inicial

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Qué provocan las fuerzas que aplicamos?

### Materiales



1



2



3



Empujen el lápiz.

Registren sus observaciones.

**Respondan:**

- a Si estiran y luego sueltan el elástico, ¿qué sucede?
- b Expliquen, al dejar de presionar la plasticina, ¿vuelve a su forma original?
- c ¿Qué le sucede al lápiz cuando lo empujan?
- d ¿Qué diferencia hay entre lo que provoca la fuerza que aplican sobre el elástico, la plasticina y el lápiz?

Las fuerzas son **interacciones entre dos cuerpos o entre un cuerpo y su entorno**. Provocan **cambios en la forma o la rapidez y la dirección del movimiento** de estos.



## Representando fuerzas

Observa las imágenes. Luego, responde en tu cuaderno.

1. Si el niño aplica fuerza con el pie hacia atrás del escúter, como muestra la flecha, ¿hacia dónde se mueve?



2. La grúa levanta un bloque de cemento. ¿Hacia dónde ejerce la fuerza la grúa?



3. ¿Qué indican las flechas en ambas imágenes?
4. ¿Qué características tienen las flechas dibujadas?, ¿qué indicará la punta?



Pregunta inicial: ¿Todas las fuerzas son iguales?

**Materiales**

2 bolitas de vidrio



1



2



Páginas  
24 y 25

Registren sus observaciones.

**Respondan:**

- En el **Paso 1**, identifiquen, ¿hacia dónde se mueve la bolita?
- En el **Paso 2**, describan, ¿qué sucede cuando chocan las bolitas?
- Expliquen, ¿cómo representarían las fuerzas aplicadas en los **pasos 1 y 2**?

Las **fuerzas** se representan a través de **flechas** que indican:

- dirección.** Es la línea de la flecha:

Horizontal



Vertical



Diagonal



- sentido.** Es la punta de la flecha:

Arriba



Abajo



Izquierda



Derecha



## Efectos de las fuerzas

Todos los objetos que nos rodean experimentan cambios observables y no observables al aplicarles una fuerza.



1. ¿Qué sucederá con la pelota cuando la niña aplique una fuerza al patearla?
2. Fundamenta, ¿al abrir una puerta se aplica fuerza?
3. Analiza, ¿qué característica de la fuerza cambiará cuando el patinador baje la cuesta?
4. ¿Cómo se puede cambiar la rapidez de un objeto en movimiento?





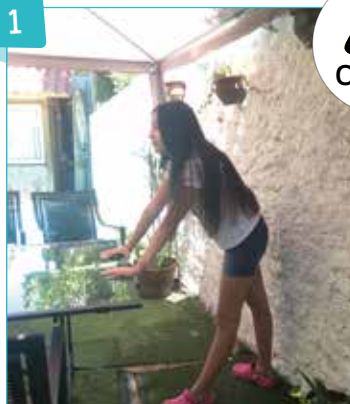
Pregunta inicial: ¿Una fuerza siempre mueve un objeto?

**Materiales**

Mesa

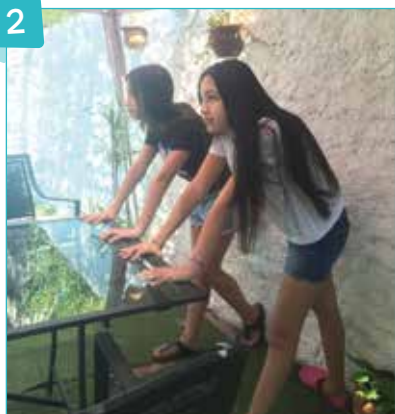


1



Cuidado

2



3



**Respondan:**

- a Para mover la mesa, ¿dónde se hizo más fuerza en el **Paso 1** o en el **Paso 2**? Justifiquen.
- b En el **Paso 3**:
  - Si cada niña tira para su lado, ¿se puede mover fácilmente la mesa?, ¿por qué?
  - Dibujen y rotulen en sus cuadernos, ¿hacia dónde debería cada niña ejercer la fuerza si quisieran mover la mesa hacia la izquierda?
- c Piensen en situaciones de la vida cotidiana en las que tengan que hacer fuerza para mover un objeto. ¿Dónde aplican la fuerza?

Aplicar **fuerzas** puede producir **cambios en el movimiento** de los objetos, haciendo que estos se muevan o se detengan, o que cambien su dirección o sentido.

## Más efectos de las fuerzas

1. ¿Cuál es el efecto de la fuerza sobre la lata (A), la ventana (B) y las pelotas (C y D)?
2. En D:
  - a. ¿Por qué la pelota sube al lanzarla?
  - b. ¿Por qué la pelota después baja?
3. Explica, ¿cómo te das cuenta de que actúa una fuerza sobre los objetos?

A



B



C



D





Pregunta inicial: ¿Cómo afecta la fuerza a los cuerpos?

Materiales



1



2



3



Respondan:

- Comparen, ¿cómo es la deformación de los distintos objetos?
- Agrupen los objetos que se deformaron de manera similar.
- Si el resorte se estirara con una mayor fuerza, ¿volvería a su forma original?, ¿por qué?
- ¿Qué características tienen los materiales que se deforman?



Páginas  
26 y 27

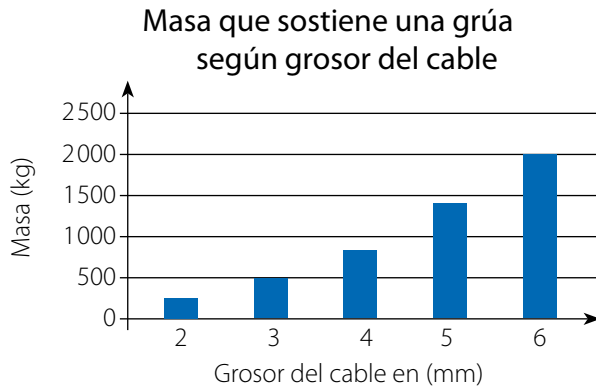
Las **fuerzas** pueden generar **cambios en la forma** de los objetos.  
Las deformaciones pueden ser **permanentes** o **reversibles**.





## Actividad final

**Pregunta inicial:** ¿Las grúas pueden usar cualquier cable para levantar objetos?  
**Interpreta** el gráfico y responde las preguntas.



Adaptación de: Arc.316. (2017). ¿Cuánto puede aguantar un cable o tensor de acero inoxidable? <https://bit.ly/3fEJvWs>

- 1 El cable de una grúa tiene 4 mm de grosor, ¿cuánta masa puede levantar?
- 2 Si un auto pesa 1 500 kg, ¿qué grosor debe tener el cable de la grúa para levantarlo?
- 3 ¿Qué se puede **concluir** de los datos de la tabla para responder la pregunta inicial?

## ¿Cómo voy?

1. Si a cada uno de los objetos se les aplicara una fuerza, ¿cuál sería su efecto?



## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué parte de esta lección necesitas repasar para comprender el tema?
2. ¿Qué aportaste en los trabajos en equipo?

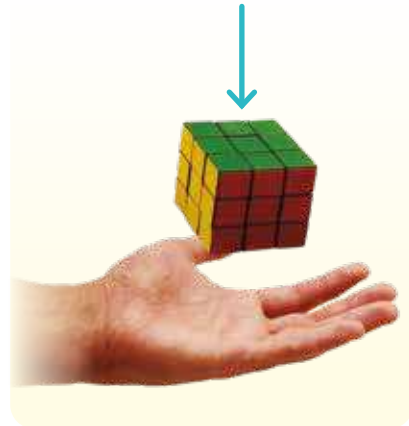
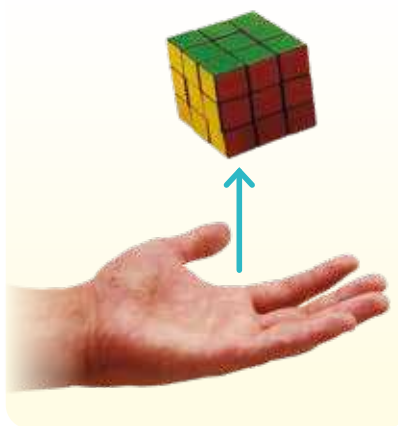
# ¿Qué tipos de fuerza hay?

## ¿Qué sé?

1. ¿En qué situación el niño debe ejercer mayor fuerza para mover la caja?, ¿por qué?



2. ¿Por qué el cubo vuelve a la mano después de lanzarlo hacia arriba?





# Fuerzas a nuestro alrededor

## Actividad inicial

Trabajo colaborativo



**Pregunta inicial:** ¿Cómo se relacionan las fuerzas con el funcionamiento de algunos juegos?



**Respondan:**

- a** ¿Qué características del refalín permiten deslizarse?
- b** ¿Por qué en el refalín nos movemos hacia abajo?
- c** Si el refalín tuviese una superficie rugosa, ¿se podrían deslizarse igual de rápido que sobre su superficie lisa?
- d** ¿Por qué el balancín necesita de dos personas para subir y bajar?

## Fuerza de roce

La **fuerza de roce** siempre se **opone al movimiento** de cuerpos que se encuentran en contacto.



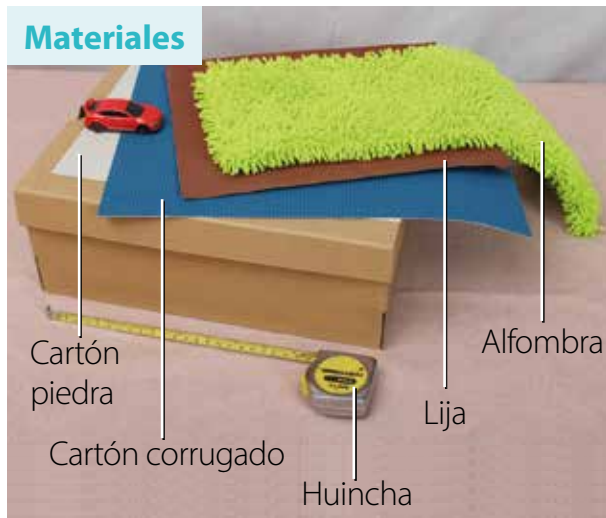
1. ¿Qué pasaría con el movimiento del *skate* si el suelo fuese más rugoso?
2. Si uno de los niños sale del *skate*, ¿el roce sería mayor o menor?, ¿por qué?





**Pregunta inicial:** ¿Cómo influye la superficie en el roce de los objetos?

**Materiales**



1



2



Medir la distancia que recorre el auto.

Tipo de superficie	Distancia (cm)
Cartón corrugado	
Alfombra	
Lija	
Cartón duro	

En su cuaderno hagan una tabla como el modelo y registren sus resultados.

**Respondan:**

- ¿Sobre qué superficie se deslizó a mayor distancia?, ¿cómo lo saben?
- Interpreten**, ¿por qué el auto se deslizó a mayor distancia en una superficie que en otra?
- ¿Cómo se relaciona el tipo de superficie con la distancia recorrida por el auto?



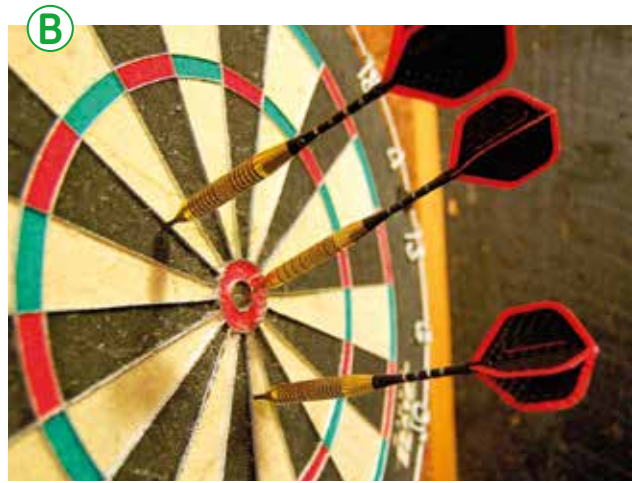
Página  
28

La fuerza de **roce** nos permite caminar y no resbalarnos. Sin fuerza de roce sería muy difícil desplazarnos.



## Fuerza magnética

Los imanes pueden atraer ciertos metales, como el hierro. Este es un ejemplo de **fuerza magnética**, en ella un cuerpo se mueve sin que lo toquen.



La fuerza magnética tiene múltiples usos. Sirve para:

- ordenar **A**.
- jugar **B**.
- separar metales de la basura **C**.



1. ¿Por qué los imanes se pegan en la puerta del refrigerador?
2. ¿De qué material tiene que ser un objeto para ser atraído por un imán?



La **fuerza magnética** es una **fuerza a distancia** que ejercen los **imanes** sobre algunos metales.



**Pregunta inicial:** ¿Todos los materiales son atraídos por un imán?

**Materiales**



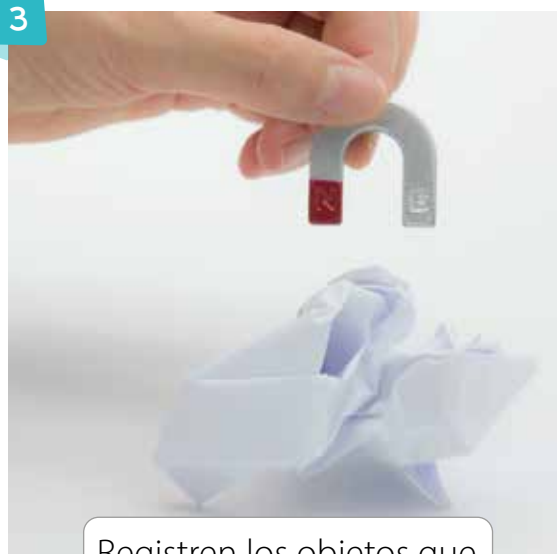
1



2



3



Registren los objetos que son atraídos por el imán.

**Respondan:**

- Registren sus resultados en una tabla con los siguientes encabezados:  

Objetos	Tipo de material	¿Se atrae? (sí/no)
---------	------------------	--------------------
- ¿Por qué piensan que no es necesario que el imán toque los clips para atraerlos?
- ¿A qué metales no atrae el imán?, ¿a qué se deberá?
- Si entre un imán y los clips se colocara un papel, ¿qué ocurriría? Luego, compruébenlo.

## Fuerza peso

1. ¿Por qué cuando soltamos la taza, cae al suelo?
2. Si la taza fuera más pequeña y tuviera menos masa, ¿igual caería al suelo?, ¿por qué?



1. ¿Por qué un astronauta flota al estar alejado de la Tierra?
2. ¿Cambiará la masa del astronauta al estar en el espacio?



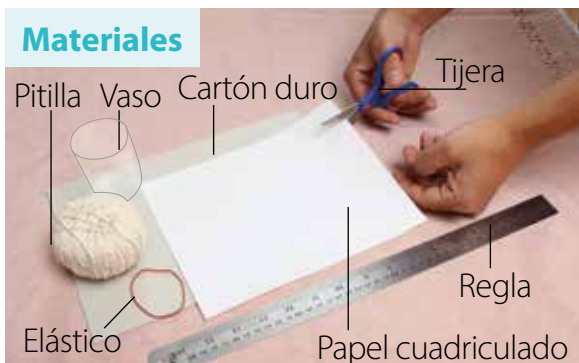
La **fuerza de gravedad** es la que hace que los cuerpos sean atraídos hacia el centro de la Tierra. Llamamos **peso** de un cuerpo a la fuerza con que la Tierra lo atrae. Fuera de la Tierra hay muy poca fuerza de gravedad. Por eso, al estar en el espacio, el astronauta no es atraído hacia su centro.





**Pregunta inicial:** ¿De qué depende que un objeto tenga mayor o menor peso que otro?

**Materiales**



Cortar el vaso y anudar la pitilla con el elástico (ver **Paso 1**). Pegar el papel cuadriculado al cartón duro. Colgar el vaso desde el elástico.

1



Chinche

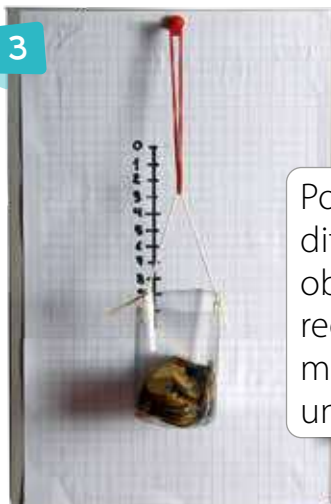
Colgar el vaso plástico con el elástico fijándolo con un chinche.

2



Ubiquen punto de inicio de medida.

3



Pongan diferentes objetos y registren las medidas en una tabla.

**Respondan:**

- ¿Por qué el elástico se estira al poner objetos en el vaso?
- ¿Qué objeto tiene mayor peso?
- ¿Cómo se relaciona la masa de los objetos que cuelgan con la elongación del elástico?, ¿qué harían para averiguarlo?
- ¿Cuál es la relación entre la masa de un objeto y su peso?

El **peso** es la medida de la fuerza con que la Tierra atrae a los objetos hacia su centro según la masa de estos.

El peso es diferente a la masa.

El **dinamómetro** funciona con un resorte u otro material que se estire y permita así medir el peso.

## Instrumentos tecnológicos

El ser humano ha creado distintos objetos tecnológicos que funcionan aplicando fuerzas o facilitan realizarlas.

1. Al usar la pinza para ropa y el alicate, ¿dónde se aplica fuerza?
2. ¿Por qué el uso de herramientas es importante para las personas?
3. ¿Qué importancia tienen las rampas para que las personas en silla de ruedas puedan desplazarse?





**Pregunta inicial:** ¿Cómo usar la fuerza para solucionar problemas? Los invitamos a crear un instrumento que permita usar menos fuerza para realizar una actividad.

**Materiales**



1



2



3



Se puede usar cabritas, la comida del perro o cualquier objeto para bajar.

**Respondan:**

- Expliquen, ¿qué utilidades puede tener el instrumento confeccionado?
- Si quisieran que bajara más rápido lo que caerá en el recipiente, ¿cómo tendría que ser la superficie del cartón?, ¿por qué?
- ¿En qué situaciones de sus vidas cotidianas usan la fuerza para solucionar un obstáculo?



Páginas  
30 y 31



# Rodeados por la **ciencia** y la **tecnología**

## El cinturón de seguridad

El cinturón de seguridad de tres puntas, llamado así porque tiene tres puntos de apoyo, fue inventado en 1959 por una industria automotriz.

Se encuentra en la mayoría de los automóviles, y es una banda flexible, que permite moverse, pero si ocurre un choque se tensa, evitando que la fuerza del impacto mueva a los pasajeros del asiento.



### Me conecto

Observa el siguiente video y responde:

<https://www.youtube.com/watch?v=Kjhf1mMk3EE>

1. ¿Por qué es importante usar el cinturón de seguridad?
2. **Crea un afiche** informativo sobre la importancia y el buen uso del cinturón de seguridad.

## Actividad final

Diego quiere saber la relación entre masa y peso. Con este fin midió la elongación de un resorte para la masa de distinta cantidad de monedas. La siguiente tabla muestra sus resultados:



Elongación del resorte según la masa de las monedas	
Masa de las monedas (g)	Elongación del resorte (cm)
10	2
20	4
30	6
40	8

1. ¿Qué relación hay entre la elongación del resorte y la masa de las monedas?
2. ¿Cómo se relacionan la masa, el peso y la elongación del resorte?

## ¿Cómo voy?

Observa las imágenes.

1. ¿Por qué la suela de las zapatillas es de goma no lisa?
2. ¿Por qué las ruedas del *skate* son lisas?

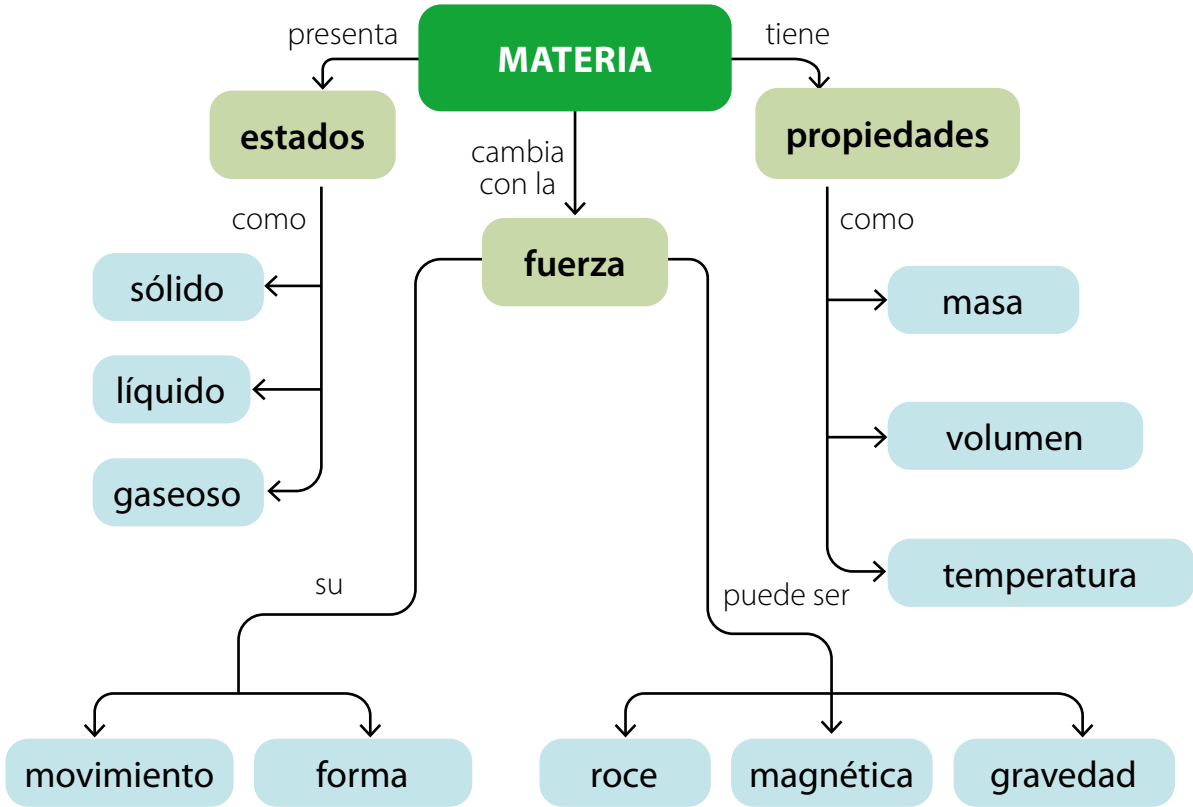
### ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué temas de la lección no entendiste?
2. ¿Qué puedes hacer para comprenderlos?



## Resumen

Recordemos los principales conceptos e ideas de la unidad:



## Repaso mis aprendizajes

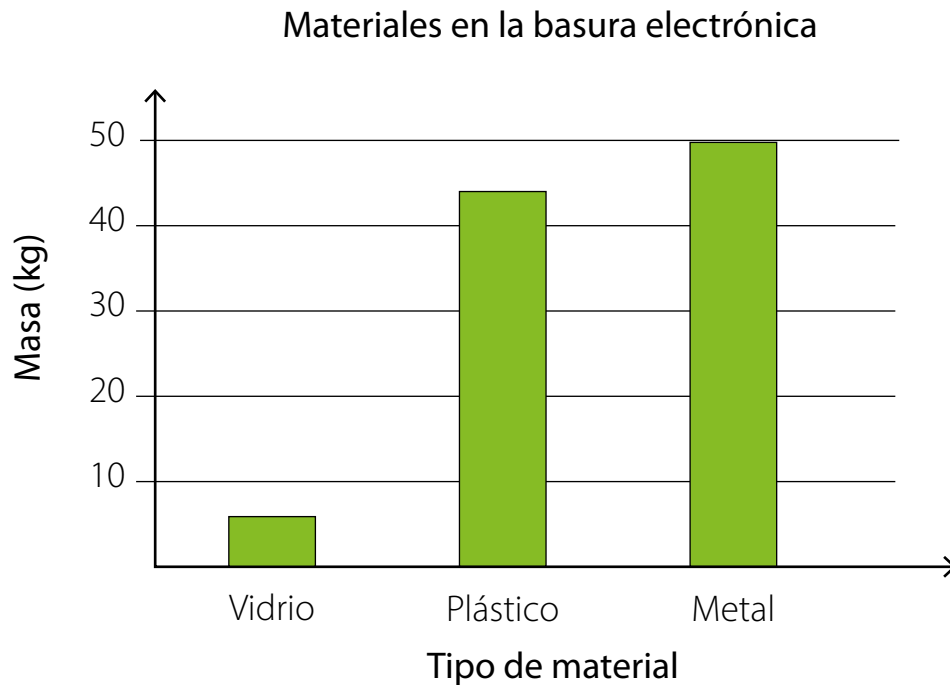
La basura electrónica es un problema para el medioambiente. ¿Qué materiales se encuentran en ella?





**1 Analiza** el gráfico.

En 100 kilogramos de basura electrónica hay diferentes tipos de materiales. El siguiente gráfico muestra la cantidad de ellos.



Adaptado de: Reimondo, G. (2018). Basura electrónica.  
<https://bit.ly/2Jefx5>

- a. ¿Con qué materiales están hechos los objetos electrónicos?
  - b. ¿Cuál de ellos se usa en mayor cantidad?
  - c. ¿Por qué este tipo de basura representa un problema para el medioambiente?
- 2** Si tuvieras que separar los metales de la basura, pero sin tocarla, ¿qué fuerza podrías usar?
  - 3** ¿Cómo se pueden volver a usar los metales de la basura electrónica?
  - 4** ¿Cómo separarías la basura electrónica para reciclar? **Elabora una estrategia.**
  - 5** Considerando las características de los metales, ¿cómo puedes cambiar su forma?
  - 6** ¿Qué características del estado líquido pueden tener los metales?

## ¿Qué logré?

### Evaluación final

1. ¿Qué forma adopta el aire al interior de cada globo?



2. Al verter limonada desde la jarra al vaso, ¿qué características del líquido cambian?



3. Observa los líquidos **A** y **B** en los vasos de la balanza.

**a.** ¿Cuál tiene más masa?, ¿por qué?

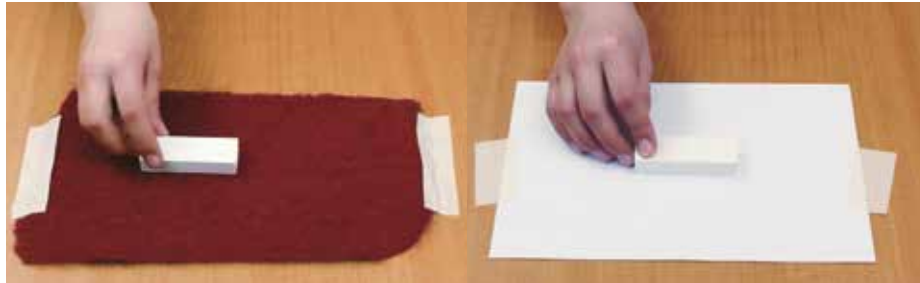
**b.** ¿Cuál tiene más volumen?  
**Explica.**



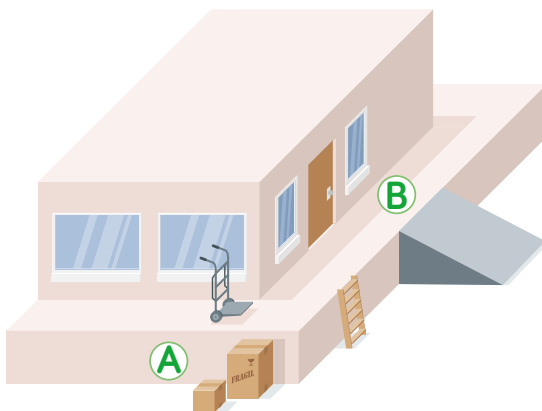
4. ¿Cuál es el volumen de la piedra? **Calcula.**



5. Juan mueve una goma sobre una alfombra y sobre papel mantequilla.
- ¿Qué quiere averiguar?
  - ¿Dónde debe aplicar más fuerza?, ¿por qué?
  - Explica** la relación de los materiales con el desplazamiento de la goma.



6. Observa la siguiente situación:



- ¿Cómo trasladarías las cajas de A a B? **Explica.**
- ¿Qué instrumentos de la imagen utilizarías?, ¿por qué?

7. Isabel debe mover una caja a un segundo piso.

- ¿En cuál situación aplica menos fuerza? **Explica.**
- ¿Qué cambia de la situación A a la B?



Páginas  
32 y 33

