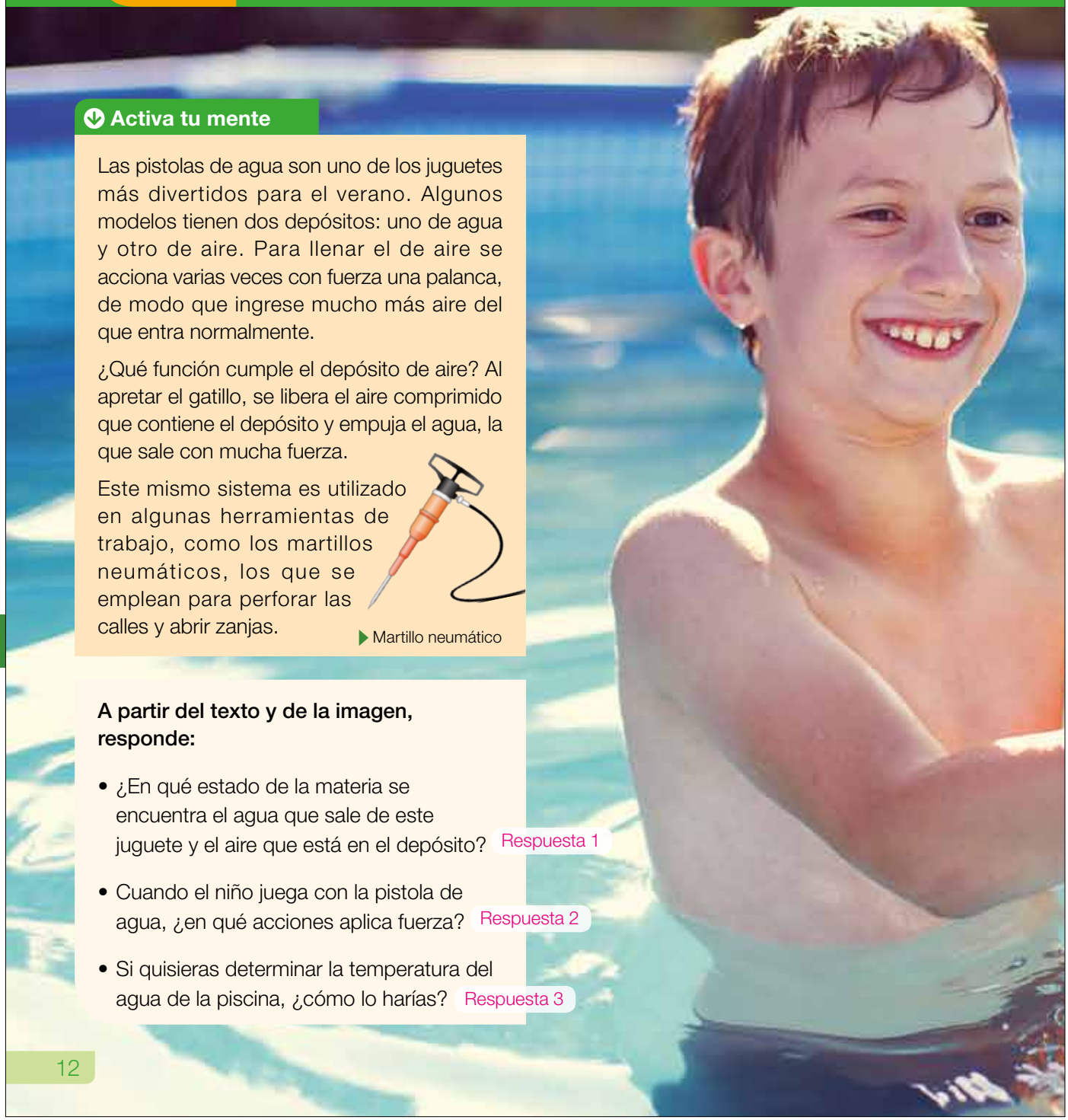
Unidad 1

Materia y tipos de fuerza



Activa tu mente

Las pistolas de agua son uno de los juguetes más divertidos para el verano. Algunos modelos tienen dos depósitos: uno de agua y otro de aire. Para llenar el de aire se acciona varias veces con fuerza una palanca, de modo que ingrese mucho más aire del que entra normalmente.

¿Qué función cumple el depósito de aire? Al apretar el gatillo, se libera el aire comprimido que contiene el depósito y empuja el agua, la que sale con mucha fuerza.

Este mismo sistema es utilizado en algunas herramientas de trabajo, como los martillos neumáticos, los que se emplean para perforar las calles y abrir zanjas.

Martillo neumático

A partir del texto y de la imagen, responde:

- ¿En qué estado de la materia se encuentra el agua que sale de este juguete y el aire que está en el depósito? Respuesta 1
- Cuando el niño juega con la pistola de agua, ¿en qué acciones aplica fuerza? Respuesta 2
- Si quisieras determinar la temperatura del agua de la piscina, ¿cómo lo harías? Respuesta 3

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere comenzar la clase motivando a sus estudiantes a observar la imagen central y leer la sección **Activa tu mente**.

A continuación, las respuestas a las preguntas de dicha sección:

Respuesta 1. El agua se encuentra en estado líquido, mientras que el aire dentro del depósito está en estado gaseoso.

Respuesta 2. Cuando acciona la palanca para que ingrese el aire y cuando presiona el gatillo.

Respuesta 3. Introduciría la punta de un termómetro en ella.

En esta unidad podrás...

- Demostrar que la materia tiene masa y volumen.
- Comparar los estados de la materia.
- Medir la masa, el volumen y la temperatura utilizando instrumentos apropiados.
- Conocer algunas fuerzas, sus propiedades y los efectos que pueden producir.
- Diseñar y construir un objeto que use la fuerza en su funcionamiento.
- Manifestar un estilo de trabajo riguroso y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En esta página se presentan de forma resumida los objetivos de la unidad, que corresponden a los Objetivos de Aprendizaje (OA) de conocimientos, habilidades y actitudes propuestos en el programa de estudio de este nivel.

Se sugiere complementar el uso del texto impreso con el **Libro digital**.

Se recomienda aplicar la **Evaluación diagnóstica**, que acompaña este proyecto, con el propósito de verificar los aprendizajes previos de los estudiantes.

La materia y sus propiedades

Al observar nuestro entorno, podemos notar que estamos rodeados de diversos objetos y materiales. Pero ¿de qué están formados? ¡Vamos a averiguarlo!

¿Qué sabes? Evaluación inicial

Responde las siguientes preguntas que te permitirán recordar lo que sabes:

1 ¿Con qué material están fabricados cada uno de los siguientes objetos?

Acero

Madera

Vidrio

Cartón

2 Une con una línea el tipo de material con su respectiva característica.

Material elástico	Recupera su forma después de estirarse.
Material flexible	Se dobla sin llegar a romperse.
Material duro	No se raya ni se corta con facilidad.

Reflexiona sobre tus aprendizajes a partir de la siguiente pregunta:

3 ¿Cómo le explicarías a un estudiante de 1° básico que un lápiz y una hoja de papel tienen propiedades distintas?

Respuesta abierta. Dándole a conocer las características y diferencias entre uno y otro, o experimentando con ellos; por ejemplo, observando qué ocurre cuando estos se mojan.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Las actividades propuestas en esta página permiten evaluar los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de las propiedades generales de la materia.

Considere que las respuestas a la pregunta 3 le pueden entregar información sobre las necesidades de los estudiantes en este nuevo tema.

Los objetos que nos rodean

Todos los objetos que usamos a diario, como el papel, una silla, la arena o el agua, están constituidos de **materia**. El aire también es materia, aunque no lo veamos. Sin embargo, hay cosas que nos rodean que no son materia, como la luz y el sonido.

Comprensión lectora

Averiguar el significado de palabras nuevas

Presta atención a las palabras que no conoces del Tema 1 e intenta descubrir lo que significan a partir del texto y oraciones en las que aparecen.

Explora

Reúnete con un compañero y desarrollen la siguiente actividad:

1. Observen su sala de clases y elijan dos objetos.
2. Registren cada objeto en el siguiente cuadro y descríbanlos lo más detalladamente posible. Consideren su forma y tamaño, si son pesados o livianos, cuánto espacio ocupan y otros aspectos que estimen importantes. DESCRIBIR

Objeto	Descripción
Estuche	No es muy grande, es liviano, es de tela, tiene un gran espacio interior, tiene dos cierres y tiene una forma irregular.
Mesa	Es blanca, tiene reja debajo de metal, es pesada, está hecha de madera, tiene cuatro patas, tiene una forma regular y es firme.

3. Cada uno léale al resto del curso la descripción que hicieron de alguno de los objetos (sin decirles de cuál se trata) y comprueben si ellos pueden identificarlo a partir de la reseña que les dieron. INTERPRETAR
4. Discutan con sus compañeros acerca de la importancia que tiene en ciencias describir lo más detalladamente posible lo observado. Elaboren una respuesta común y escríbanla.

ARGUMENTAR

Respuesta abierta. Describir lo observado lo más detalladamente posible permite que la persona que lea la descripción pueda imaginar todo lo que sucede, sin necesidad de haberlo visto.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En esta página los estudiantes se aproximan a los contenidos que trabajarán en el Tema 1.

En la cápsula **Comprensión lectora** se aborda el aplicar estrategias para determinar el significado de nuevas palabras (OA 10, Lenguaje y Comunicación).

Las respuestas a la actividad 2 del **Explora** dependerán de los objetos que elijan los estudiantes.

Propiedades de la materia

La materia, que es el componente principal de todo lo que nos rodea, posee propiedades generales y específicas.

Las **propiedades generales** son comunes para todo lo que está hecho de materia. La **masa** y el **volumen** están entre ellas.

Actividades

1 Observa la siguiente imagen y luego contesta las preguntas. PREDECIR

a. ¿Qué sucedería si en el plato vacío colocaras una manzana?

La balanza se inclinaría hacia el lado de la manzana.

b. ¿Por qué imaginas que ocurriría eso?

Porque la manzana tiene mayor masa que la vela.

c. ¿Qué pasaría si en lugar de la manzana pusieras una vela igual a la del otro plato?

Se equilibraría la balanza.

2 Ahora imagina que introduces la vela en este vaso lleno de agua. PREDECIR

a. ¿Qué sucedería con el nivel del agua?

El nivel del agua subiría y el agua caería al plato.

b. ¿Por qué piensas que ocurriría eso?

Porque la vela ocupa el espacio que estaba ocupando el agua.

3 ¿Qué propiedades de la materia se evidencian en las actividades 1 y 2? INFERIR

Masa y volumen, respectivamente.

4 ¿Qué palabras clave identificaste en esta página? Nombra dos. IDENTIFICAR

El estudiante puede mencionar: propiedades generales, masa o volumen.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Sus estudiantes pueden creer que la materia es solo aquello que percibimos mediante nuestros sentidos; explíqueles que la materia es todo aquello que nos rodea. Tome como ejemplo el aire y comente que, aunque no lo podamos ver ni tocar, es materia, ya que si, por ejemplo, inflamos un globo con aire, este ocupará un espacio que sí podemos evidenciar.

Las páginas 16 a 20 se enfocan en el desarrollo del OA 9. Específicamente se espera que los estudiantes logren identificar que la materia tiene masa y ocupa espacio.

Las **propiedades específicas** varían en cada sustancia y nos permiten distinguirlas unas de otras. Algunas de esas propiedades son la dureza, la flexibilidad y el brillo. Observa la imagen.

El **brillo** de cada objeto es distinto, ya que depende del material que lo constituya: el metal brilla más que el plástico, y este, más que la madera.

La **dureza** representa la dificultad que opone un objeto a ser rayado por otro. El tenedor de acero es el más duro de los tres.

El plástico puede doblarse con mayor facilidad que los otros materiales antes de romperse, es decir, es el más **flexible** de los tres.

Actividades

1 Observa la imagen y luego responde las preguntas. COMPARAR

a. ¿Ambos paquetes contienen la misma cantidad de materia?, ¿en qué te fijaste para determinarlo?
Sí. En el contenido que aparece en el envase, pues son los mismos números y unidades.

b. ¿Los dos paquetes ocupan el mismo espacio? ¿Cómo puedes saberlo?
No. Porque uno es más grande que el otro.

c. ¿Piensas que el contenido de los paquetes es materia? ¿Por qué son diferentes?
Sí. Y son diferentes porque tienen características y propiedades específicas distintas.

2 A partir de la actividad anterior, define el concepto de materia. DEFINIR
Materia es todo lo que tiene masa, ocupa un lugar en el espacio y tiene propiedades específicas que lo caracterizan.

En resumen

La materia tiene **propiedades generales**, las que son comunes a todos los objetos que están hechos de materia, y **propiedades específicas**, las que permiten distinguir un cuerpo de otro.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Verifique la comprensión por parte de los estudiantes de las instrucciones de la sección **Actividades** y guíelos en la resolución.

Al finalizar cada subtema se presenta un resumen de las principales ideas desarrolladas. Léalo en voz alta con sus estudiantes.

Mencione que, aparte del brillo, la dureza y la flexibilidad, existen otras propiedades específicas que permiten diferenciar unas sustancias entre ellas, estas son la densidad, el punto de fusión, el punto de ebullición, la resistencia, la maleabilidad, la ductilidad, el color, el sabor, la temperatura, entre otras.

La masa

La **masa** es la cantidad de materia que tiene un objeto. Su unidad de medida es el kilogramo (kg), aunque también se usan otras, como el gramo (g).

La masa de un cuerpo no varía, es decir, siempre es la misma, independiente del lugar y de las condiciones en las que se encuentre. Por ejemplo, una piedra tiene igual masa en una montaña y en el mar.

Para medir la masa se utilizan instrumentos llamados **balanzas**. Las hay de diversos tipos, como las granatarias y analíticas, entre otras.

Balanza granataria

Balanza analítica

Saber más

El peso y la masa no son sinónimos

El peso es la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos y la masa es la cantidad de materia que tiene un objeto.

Sin embargo, comúnmente se ocupa de manera equivocada el concepto de peso para referirse a la masa.

Actividades

1 Observa los objetos. ¿Cuál de ellos tiene más materia? ¿Cómo lo sabes? INFERIR

La bola de *bowling*. Lo sé por la definición de materia.

2 Un turista viaja a otro país con una maleta que masa 23 kg. ¿Cuánto masará la maleta al llegar a su destino? COMPRENDER

Lo mismo, 23 kg, porque la masa de un cuerpo no varía.

3 Define el concepto de masa con tus propias palabras. DEFINIR

La masa es la cantidad de materia contenida en un cuerpo.

4 A partir de lo que has estudiado hasta ahora, escribe dos palabras nuevas de las cuales desconocías su significado. RECORDAR

Respuesta abierta. Masa y peso.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

La cápsula **Saber más** tiene como propósito ampliar el contenido tratado. A los estudiantes que demuestren mayor interés por el contenido, se sugiere invitarlos a leer esta cápsula y que luego busquen mayor información en libros o páginas web junto a un adulto.

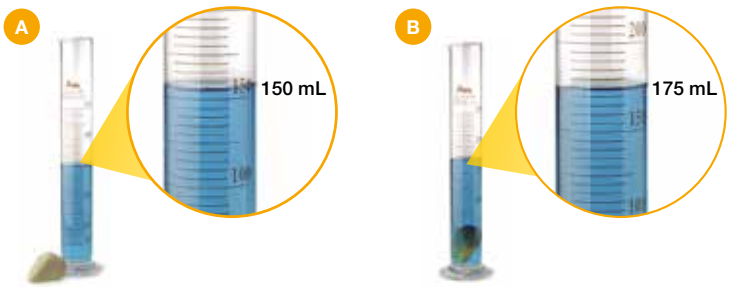
Respecto al concepto de materia en los sólidos y líquidos pueden no presentar grandes dificultades en sus conceptualizaciones, pero en los gases existe un gran porcentaje de ideas erróneas, en que la dificultad se manifiesta debido a que el aire o los gases no son visibles, ni presentan una forma definida. Acláreles estos conceptos antes de comenzar a crear conceptos erróneos.

El volumen

La materia se caracteriza por tener **volumen**, que es el espacio que ocupa. La unidad de medida del volumen es el metro cúbico (m^3), aunque también se ocupan otras, como el litro (L) y el mililitro (mL).

Para medir el volumen de un cuerpo sólido pequeño, podemos utilizar el método por inmersión, que consiste en introducir el objeto en un recipiente con agua que esté graduado y calcular cuánto subió el nivel.

Método por inmersión



Trabaja con la imagen

Observa la imagen del método por inmersión y luego responde.

- ¿Qué ocurre en la probeta al introducir la piedra?

Experimenta

Consigue papel de diario, un vaso y un recipiente con agua y luego realiza los pasos.

Paso 1 Coloca el papel en el fondo del vaso.

Paso 2 Sumerge el vaso boca abajo en el recipiente con agua y observa.

Analiza

a. ¿Qué debes hacer para que entre el agua al vaso y moje el papel? Compruébalo.

Se debe hundir en el agua y ladearlo, para que salga el aire.

b. ¿Crees que el aire tiene volumen?, ¿por qué?

Sí. Porque la mezcla de gases que lo conforma es materia.

c. Define con tus propias palabras el concepto de volumen.

El volumen es el espacio que ocupa la materia.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En **Trabaja con la imagen** se abordan estrategias relacionadas con la multimodalidad, por lo que se recomienda proyectar la ilustración para que los estudiantes puedan observar mejor los detalles y luego responder las preguntas. Solucionario:

Respuesta. Aumenta el nivel de agua al interior de ella.

Puede pedirles que calculen el volumen de la piedra, y para ello deben restar el volumen inicial al volumen final.
175 mL - 150 mL = 25 mL.

Para mayor información acerca de las unidades de medida puede visualizar el **Anexo 2**, ubicado en las últimas páginas de esta guía didáctica.

Actividades

1 Carla y Patricia tenían dos botellas iguales con la misma cantidad de jugo. Carla bebió todo su contenido, en cambio, Patricia ni siquiera lo probó. ANALIZAR

Botella de Carla

Botella de Patricia

a. ¿Cuál de las dos botellas contiene más materia? Explica.

La de Patricia, porque dentro de ella hay jugo.

b. ¿Qué deberían hacer Carla y Patricia para asegurarse de que ambas botellas tengan la misma cantidad de materia?

Deberían vaciar la mitad del líquido de la botella de Patricia a la de Carla y fijarse en que ambos queden en el mismo nivel.

2 Tomás y sus amigos se entretenían con muchos juguetes. Cuando quisieron guardarlos en la caja en la que estaban, se dieron cuenta de que no la podían cerrar. COMPRENDER

a. ¿Por qué los niños no pudieron hacerlo?

Porque los juguetes ocuparon más espacio que el que ocupaban al principio.

b. ¿De qué manera podrían guardar todos los juguetes en la caja?

Ordenando de mejor manera los juguetes para que ocupen menos espacio.

3 ¿Cómo le describirías a un compañero que la materia tiene masa y ocupa espacio? ¿Qué ejemplo le darías? DESCRIBIR

Respuesta abierta. La cantidad de objetos que caben dentro de un estuche dependerá del espacio que estos ocupen y entre más cosas sean, mayor será su masa.

En resumen

La **masa** es la cantidad de materia que tiene un cuerpo y esta se mide con una **balanza**. Mientras que el espacio que se ocupa se denomina **volumen**.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Oriente a sus estudiantes a responder la pregunta 2 de la sección **Actividades**, relacionando el orden de los objetos con el espacio que estos ocupan.

En el **Cuaderno de actividades** los estudiantes podrán seguir ejercitando lo trabajado en este tema con el desarrollo de actividades variadas (páginas 8 y 9).

Relaciona

Con lo que has estudiado, desarrolla la siguiente experiencia:

Reúne los materiales y luego sigue el procedimiento.

Materiales

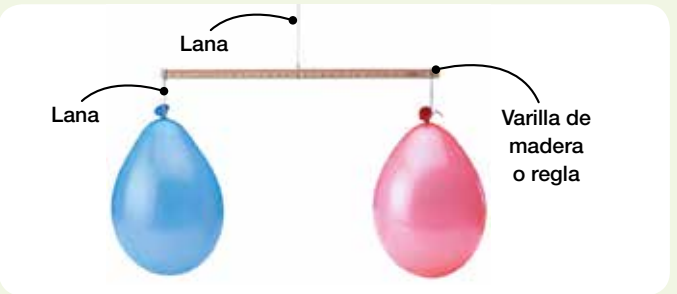
- 1 regla delgada o 1 varilla de madera
- 2 globos de igual tamaño
- 3 trozos de lana de 30 cm

Paso 1 Infla los globos, cuidando que queden del mismo tamaño, y hazles un nudo.

Paso 2 Ata un trozo de lana en el centro de la varilla.

Paso 3 Toma la varilla y amarra en sus extremos los globos inflados.

Paso 4 Equilíbralos, tal como se muestra en la imagen.



Analiza

a. ¿Qué características tiene la materia que está dentro de ambos globos? COMPRENDER

Es una mezcla de gases que se encuentran en estado gaseoso.

b. ¿Por qué los globos se mantienen equilibrados? INFERIR

Porque ambos contienen aproximadamente la misma cantidad de materia (masa).

c. Si desinflas el globo azul, ¿hacia dónde se inclinaría la varilla? PREDECIR

Hacia el globo rojo.

d. ¿Cómo son la masa y el volumen del globo azul respecto de la masa y del volumen del globo rojo después de desinflar el globo azul? COMPARAR

La masa y el volumen del globo azul son menores que los del globo rojo.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

La sección **Relaciona** es una instancia para integrar los contenidos desarrollados durante este tema. Es por ello que se sugiere retroalimentar esta actividad con los contenidos centrales revisados en este.

Para desinflar el globo se sugiere hacer un pequeño agujero, con una aguja o alfiler, cerca del nudo del globo, para que este no se reviente, ya que si el globo se revienta, también pierde parte de la masa del plástico.

Desarrolla las siguientes actividades para que compruebes tus aprendizajes:

1 Marca con un ✔ las propiedades que te permitirían describir una bicicleta.

✔ Masa ○ Olor ✔ Volumen

2 ¿Por qué puedes decir que un elefante y una pelota son materia?

Porque tienen masa, ocupan un lugar en el espacio y tienen propiedades específicas que los caracterizan.

3 Observa la situación presentada en la imagen. Los vasos que están en la balanza contienen mercurio (vaso A) y agua (vaso B).

a. Completa el cuadro escribiendo un ✔ donde corresponda.

	¿Dónde hay mayor masa?	¿Dónde hay mayor volumen?
Vaso A	✔	
Vaso B	✔	✔

b. ¿En qué te fijaste para completar el cuadro anterior?

Respuesta abierta. Me fijé en la balanza y en la cantidad de líquido que tenían los vasos.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Las actividades propuestas en estas páginas permiten evaluar los aprendizajes de los estudiantes respecto de que la materia tiene masa y ocupa espacio (OA 9).

Se sugiere aplicar el **Control 1** para evaluar formativamente los aprendizajes de los estudiantes respecto de las propiedades generales de la materia, que fueron abordados en este tema.

4 Escribe con tus palabras lo que entiendes por masa y por volumen.

Masa: es la cantidad de materia contenida en un cuerpo.

Volumen: es el espacio ocupado por un cuerpo.

5 Observa las pelotas que se muestran a continuación.

a. ¿Podrías afirmar que poseen diferente volumen solo con observarlas?, ¿por qué?

No, porque se ven del mismo tamaño.

b. ¿Cuál de las dos tendrá mayor masa?, ¿puedes saberlo solo con observarlas?

No se puede saber solo con observarlas, se debe medir su masa en una balanza.

Reflexiona sobre tu aprendizaje y luego responde las siguientes preguntas:

6 ¿Cómo averiguaste el significado de las palabras que no conocías del Tema 1?

Respuesta abierta. Se espera que los estudiantes averigüen los significados a través de libros del área, diccionarios o preguntándole a la profesora o profesor.

7 ¿Fuiste ordenado al seguir los pasos de los procedimientos que se plantearon? ¿En qué casos sí y en cuáles no?

Los estudiantes deberán reflexionar sobre la base de lo trabajado en clases.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere realizar una revisión en conjunto de la evaluación. Además, se recomienda recopilar las respuestas de los estudiantes a las preguntas 6 y 7, ya que le pueden ser útiles para generar estrategias didácticas en las clases siguientes.

Al momento de desarrollar la pregunta 5, comuníqueles que la pelota de vóleibol y la de básquetbol que están en la imagen son del mismo tamaño, y que a partir de esa información respondan las preguntas a y b.

EPA Evaluación para el aprendizaje

Te invitamos a resolver un **Desafío** en el que aprenderás a **comparar** para desarrollar la habilidad **comprender**. Puedes revisar el recuadro **Contenido** si lo necesitas.

Desafío

Lee el siguiente texto y la interrogante presentada. Antes de contestar, desarrolla las actividades de la sección **¿Cómo enfrentar el desafío?**, que te permitirán comprender qué información necesitas para responder.

Propiedades de la materia

Ignacio tiene tres bolitas de distintos materiales y diferente masa: una es de acero, otra es de plástico y una tercera es de vidrio. La masa de la bolita de acero es mayor que la de vidrio y esta última posee mayor masa que la bolita de plástico.

Ignacio sitúa las tres bolitas en vasos idénticos, rotulados como Vaso 1, Vaso 2 y Vaso 3, que contienen la misma cantidad de agua.

Al colocar en el agua las bolitas, los niveles de agua cambiaron, tal como se muestra a continuación:

¿Cuál de las tres bolitas ocupa mayor volumen?

A. La bolita de plástico tiene más volumen que las bolitas de acero y de vidrio.

B. La bolita de vidrio tiene más volumen que las bolitas de acero y de plástico.

✖ La bolita de acero tiene más volumen que las bolitas de plástico y de vidrio.

D. Las bolitas de vidrio, de acero y de plástico tienen el mismo volumen.

(*) Texto e ítem adaptados de TIMMS 2007, Ciencias 4 Primaria.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En estas páginas se fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de un desafío correspondiente a un ítem adaptado de pruebas estandarizadas.

Explique que, inicialmente, los niveles de agua de los tres vasos eran iguales. Luego, al introducirles las respectivas bolitas, el nivel del agua aumentó en diferentes proporciones, lo que se puede observar en las imágenes.

Para aprender qué significa **comparar**, revisa el recuadro **Habilidad**.

¿Cómo enfrentar el desafío?

Para **comparar** dos o más elementos, es necesario identificar sus características y definir los criterios que permitirán hacer la comparación. Puedes acudir al recuadro **Contenido**.

¿Cómo llevar a cabo este desafío? Sigue los pasos a continuación:

Paso 1 Relee la interrogante. ¿Qué factor influye en el aumento del nivel de agua en los vasos? Explica brevemente. PISTA: REVISA EL RECUADRO VERDE.

Qué factor influye en el aumento del nivel de agua en los vasos.

Paso 2 Lee y luego responde.

- ¿Cuáles propiedades se pueden comparar en los objetos que se someten a estudio? Marca con un ✔. PISTA: REVISA EL RECUADRO CONTENIDO.

☑ Volumen. ☑ Forma. ☑ Material. ☑ Masa.

- Respecto de las propiedades de las bolitas en estudio, ¿cuáles tienen en común y cuáles son distintas? Marca con una ✖.

Propiedad	Semejantes	Diferentes
Masa		✖
Volumen		✖
Forma	✖	
Material		✖

Paso 3 De las propiedades que son distintas, ¿cuáles pueden afectar el nivel de agua? Marca con un ✔.

☑ Volumen. ☑ Material. ☑ Masa.

Paso 4 Ya puedes **comparar** el volumen de los objetos que se presentan en la situación. Marca en el **Desafío** la alternativa que consideres correcta.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En el Texto del estudiante se incluye un desplegable en el que se presenta el paso a paso de la habilidad cognitiva Comparar.

Paso 1. Comprender lo que se pregunta.

Paso 2. Reconocer las semejanzas y diferencias entre las propiedades que se manifiestan en la situación.

Paso 3. Establecer las semejanzas y diferencias respecto de una propiedad común.

Paso 4. Extraer conclusiones que se justifiquen con base en la comparación realizada.

Guíe a los estudiantes en el desarrollo de cada uno de los pasos señalados en esta página.

Ahora enfrenta **Un nuevo desafío**. Recuerda los pasos revisados anteriormente.

Un nuevo desafío

Lee el siguiente texto y la interrogante presentada. Antes de contestar, desarrolla las actividades de la sección **Enfrenta el desafío**, que te permitirán comprender qué información necesitas para responder.

Propiedades de la materia

Andrea sitúa tres bolitas de vidrio en vasos idénticos, rotulados como Vaso 1, Vaso 2 y Vaso 3, que contienen la misma cantidad de agua.

Al colocarlas en el agua, estas se hunden por completo y se puede observar lo siguiente.

Vaso 1

Nivel de agua con la bolita X

Vaso 2

Nivel de agua con la bolita Y

Vaso 3

Nivel de agua con la bolita Z

¿Qué puede decir Andrea acerca del volumen de estas bolitas?

✖ Las bolitas X y Z tienen igual volumen.

B. La bolita Z tiene mayor volumen que las bolitas X e Y.

C. La bolita Y tiene menor volumen que las bolitas X y Z.

D. La bolita X tiene mayor volumen que las bolitas Y y Z.

(*) Texto e ítem adaptados de TIMSS 2007, Ciencias 4 Primaria.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En estas páginas se continúa el trabajo iniciado en las páginas anteriores (24 y 25) respecto de la habilidad cognitiva Comparar. Puede motivar a sus estudiantes a resolver el desafío mediante los diálogos de las mascotas del proyecto.

Pídales que, antes de anotar su respuesta a la interrogante, desarrollen cada una de las actividades de **Enfrenta el desafío** de la página 27. Si lo estima conveniente, permítales contestar la pregunta, luego desarrollar los cuatro pasos de la página 27 y, finalmente, comparar su nueva respuesta con la antigua.

Enfrenta el desafío

Desarrolla las actividades para contestar la interrogante planteada.

Paso 1 ¿Qué es lo primero que debes hacer para responder la interrogante formulada?

Debo comprender qué me preguntan.

Paso 2 Pregúntate y luego responde.

- ¿Qué debes reconocer en la información que se expone en el problema? Completa la frase.

  Las propiedades en las que las bolitas presentan semejanzas y aquellas en las que tienen diferencias.

- ¿Qué debes hacer con la información dada? Enumera la secuenciación de los pasos que debes realizar para comparar.

Secuencia	Pasos
1	Comparar el nivel del agua de las bolitas sumergidas.
4	Determinar cuál de las propiedades en común hace la diferencia en el nivel del agua.
3	Establecer semejanzas y diferencias entre las propiedades en común de las bolitas.
2	Reconocer las propiedades en común que poseen las bolitas.

Paso 3 ¿De qué sirve establecer una propiedad en común? Completa la frase.

Permite reconocer la propiedad que altera el nivel del agua.

Paso 4 Ya puedes **comparar** la magnitud de las bolitas. Marca en **Un nuevo desafío** la alternativa que consideres correcta.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Note que en esta oportunidad se guía la resolución del desafío considerando una mayor autonomía de parte del estudiante en este proceso.

Pídales que desarrollen de manera individual cada uno de los pasos propuestos y finalmente comparen sus respuestas con las de sus demás compañeros de curso.

La materia y sus estados

La materia de la que están constituidos los objetos se puede encontrar en diferentes estados físicos en la naturaleza. Es lo que estudiaremos en este tema.

¿Qué sabes? Evaluación inicial

Responde las siguientes preguntas que te permitirán recordar lo que sabes:

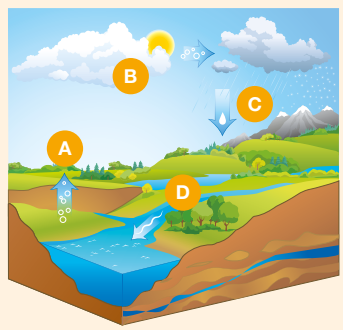
1 Usa el Recortable 1 de la página 237 y pega el ejemplo que le corresponde a cada estado físico del agua.

Sólido

Líquido

Gaseoso

2 Observa la imagen que representa el ciclo del agua. Completa con los nombres de cada una de las etapas. Sigue el ejemplo.



A Evaporación del agua

B Formación de nubes.

C Precipitación

D Regreso del agua al océano

Reflexiona sobre tus aprendizajes a partir de la siguiente pregunta:

3 ¿Por qué es importante comprender cómo ocurren los fenómenos en nuestro entorno?

Respuesta abierta. Porque así podemos entender de mejor manera cómo suceden las cosas y cómo podemos cuidar los recursos que tenemos.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En este tema se trabajará con los estados de la materia considerando el OA 10, 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. Se sugiere recopilar los conocimientos previos de los estudiantes aplicando la evaluación **¿Qué sabes?**

Sacando provecho a la imagen de la actividad 2, recalque la importancia del ciclo del agua y de su cuidado. Incentive acciones para cuidar el agua, como evitar regar cuando haya altas temperaturas, no dejar corriendo el agua de la llave mientras se lavan los dientes, botar el aceite en botellas en el basurero y no en el lavaplatos, entre otras.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

¿Cómo es la materia?

Si pudieras observar la materia con un microscopio de mucha potencia, ¿cómo crees que se vería? ¡Averigüémoslo!

Explora

Conformen un grupo de 10 integrantes y realicen juntos la siguiente actividad:

Paso 1 Ubíquense muy juntos en el centro de la sala y formen un cubo tomados de los brazos. Traten de moverse sin desarmar el cubo. (Posición A)

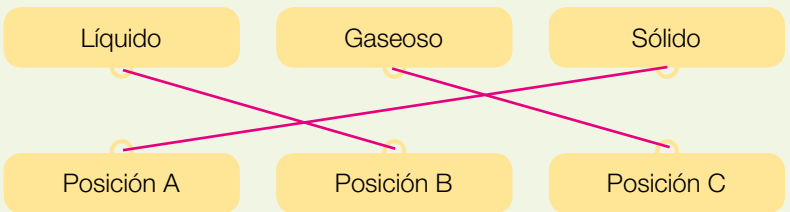
Paso 2 Luego, sepárense lentamente a tres pasos de distancia, sin soltarse. Traten de moverse nuevamente. (Posición B)

Paso 3 Vuelvan a separarse unos de otros cinco pasos más, pero ahora suéltense de los brazos y vuelvan a moverse. (Posición C)

Analicen

a. Dibuja la distribución de tu grupo en cada posición en la sala. Simboliza a tus compañeros con círculos. REPRESENTAR

b. Si tuvieras que señalar cada posición para ejemplificar los estados de la materia, ¿a cuál correspondería cada una de ellas? Une con una línea tu respuesta. COMPRENDER



Orientaciones pedagógicas

En esta página los estudiantes se aproximan a los contenidos que se trabajarán en el Tema 2.

Verifique la comprensión por parte de los alumnos de las instrucciones del **Explora** y guíelos en la ejecución de estas.

Ayúdelos a que la ubicación de las diez personas en las diferentes posiciones (A, B y C) sea la correcta. En el caso de que no relacionen las posiciones con los estados de la materia, guíelos en sus respuestas haciéndolos imaginar cómo son las partículas de una roca, del agua y del aire.

Estados de la materia

En la sección *Explora*, tú y tus compañeros representaron los estados de la materia. Cada uno de ustedes personificaba una parte muy pequeña de la materia, denominada **partícula**.

Las partículas que conforman la materia pueden estar muy separadas, medianamente separadas o muy juntas entre sí. Esto depende de las **fuerzas** de atracción que hay entre ellas. De este modo, se pueden diferenciar tres estados: **sólido**, **líquido** y **gaseoso**.

Comprensión lectora

Relacionar la información del texto con lo que sabes

Antes de conocer información nueva en el Tema 2, lee los títulos y palabras destacadas y recuerda lo que sabes sobre ellos.

Sólido

En este estado, las partículas están unidas entre sí por grandes fuerzas de atracción y ocupan posiciones fijas, por lo que vibran en su lugar sin desplazarse.

Líquido

En este estado, las partículas están unidas por fuerzas de atracción menores que en los sólidos, lo que les permite desplazarse.

Gaseoso

En este estado, las partículas están completamente separadas y pueden moverse libremente. Las fuerzas que las mantienen unidas son muy débiles.

En resumen

En la naturaleza, la materia puede encontrarse en tres estados: **sólido**, **líquido** y **gaseoso**. Para entender por qué la materia se presenta en distintos estados se debe tener en cuenta la fuerza con la que se atraen sus partículas.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En **Comprensión lectora** se aborda la estrategia de relacionar la información del texto con sus experiencias y conocimientos previos para así comprenderlos de mejor manera (OA 2, Lenguaje y Comunicación).

Al finalizar cada subtema se presenta un resumen de las principales ideas desarrolladas. Antes de leerlo, puede pedirles a sus estudiantes que comenten qué tanto del tema han aprendido hasta ese momento.

Actividades

1 Escribe el estado físico en el que se encuentra la materia en cada uno de los ejemplos mostrados. IDENTIFICAR

La materia que compone el lápiz.

sólido

La materia dentro de la burbuja.

gaseoso

La materia fluyendo desde de la botella.

líquido

2 Observa a tu alrededor y escribe un ejemplo de materia para cada estado físico. COMPRENDER

Sólido	Líquido	Gaseoso
Respuesta abierta. El estudiante debe observar su alrededor y responder, por ejemplo: sólido: mesa; líquido: agua; gaseoso: aire		

3 Identifica los estados físicos de los pares de ejemplos de materia y completa el cuadro estableciendo las diferencias en el comportamiento de sus partículas. COMPARAR

Ejemplos de materia	Diferencias en el comportamiento de sus partículas
Vapor de agua y aceite	En el vapor de agua las partículas están completamente separadas y pueden moverse libremente, ya que las fuerzas que las mantienen unidas son muy débiles. En cambio, en el aceite las partículas se encuentran unidas por fuerzas de atracción.
Agua líquida y hielo	A diferencia de las partículas del agua líquida, las del hielo están más unidas entre sí y existen grandes fuerzas de atracción que las unen. En el agua las partículas se desplazan y en el hielo las partículas vibran.
Gas helio y anillo de oro	En el helio las partículas están complemente separadas y pueden moverse libremente, ya que las fuerzas que las mantienen unidas son muy débiles. En cambio, las partículas de oro están muy unidas entre sí por grandes fuerzas de atracción y solo pueden vibrar.

4 Lee la información destacada en rojo de las siguientes páginas. ¿Qué sabes sobre esos temas? Coméntalo con tus compañeros. RECORDAR

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Guíelos en las respuestas de la actividad 3, las que pueden contener la distancia entre las partículas, movimiento de estas y fuerza de atracción que las une.

La respuesta de la actividad 4 la puede encontrar en el **Anexo 1**, al final de esta guía didáctica.

Se sugiere complementar el trabajo realizado con la **Ficha 1 de Refuerzo**.

Refuerzo excelencia

Características de los estados de la materia

¿Qué características se asocian a los distintos estados de la materia? Veámoslo a continuación.

Estado sólido

Los sólidos tienen una forma definida y un volumen fijo, por lo que no se adaptan a la forma del recipiente que los contiene. No tienen la capacidad de fluir. La materia en estado sólido no experimenta cambios de volumen al presionarla, por lo que no se puede comprimir.

Saber más

El cuarto estado de la materia

El plasma es considerado el cuarto estado de la materia y es el más abundante en el universo. Tiene características propias que no se dan en los otros estados.

Experimenta

Consigue una piedra, dos vasos plásticos, uno pequeño y uno grande, y un cuaderno. Luego, desarrolla el siguiente procedimiento:

Paso 1 Toma la piedra y colócala dentro del vaso pequeño, después traspásala al vaso grande. Observa.

Paso 2 Toma la piedra y apriétala. Observa.

Paso 3 Inclina el cuaderno y pon la piedra en la parte más alta. Observa lo que ocurre.

Analiza

a. ¿Cambia el volumen de la piedra si se encuentra en diferentes recipientes?, ¿por qué?

No, no cambia. Porque la piedra está en estado sólido y no cambian su forma ni su volumen.

b. ¿Qué ocurrió con el volumen de la piedra cuando la apretaste?

Quedó igual. No hubo ningún cambio.

c. ¿Tiene la piedra la capacidad de fluir? Explica.

No, ya que se encuentra en estado sólido. La piedra se deslizó porque se inclinó el cuaderno, pero no tiene la capacidad de fluir.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

La cápsula **Saber más** tiene como propósito ampliar el contenido tratado. A los estudiantes que demuestren mayor interés por el contenido se sugiere invitarlos a leer esta cápsula y que luego busquen mayor información en libros o páginas web junto a un adulto.

En la sección **Experimenta** de las páginas 32, 33 y 34 se desafía al estudiante a experimentar con algunas propiedades que caracterizan los estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Además, se pone en juego la habilidad de experimentación, ya que los estudiantes deben resolver un problema científico, utilizar materiales, seguir los pasos del procedimiento y formular conclusiones, entre otros.

Estado líquido

Los líquidos adoptan la forma del recipiente que los contiene, es decir, no tienen forma definida, pero sí poseen un volumen fijo. Además, tienen la capacidad de fluir y no se pueden comprimir.

Experimenta

Consigue los materiales y efectúa el siguiente procedimiento:

Materiales

- 1 taza
- 1 vaso plástico
- 1 plato hondo
- 1 jeringa sin aguja
- agua

Paso 1 Llena la taza con agua y traspasa el líquido al vaso y luego al plato hondo. Evita derramarlo. Observa lo que ocurre con el volumen del agua cada vez que la transfieres a los diferentes recipientes.

Paso 2 Repleta la jeringa con agua, tapa el extremo con el dedo, después tira el émbolo hacia arriba y observa lo que acontece. Manteniendo el dedo en el extremo de la jeringa, aprieta el émbolo. Ve lo que sucede.

Paso 3 Saca el dedo del extremo de la jeringa, aprieta el émbolo y observa lo que pasa.

Analiza

a. ¿Qué ocurre con el volumen y la forma del agua cuando se transfiere a cada uno de los recipientes?

El volumen se mantiene fijo, pero no la forma, ya que el agua en estado líquido adopta la forma del recipiente que lo contiene.

b. De acuerdo con lo que experimentaste, ¿los líquidos tienen la capacidad de comprimirse o expandirse?, ¿por qué?

No se pueden comprimir ni expandir, ya que sus partículas siguen relativamente unidas.

c. Indica un ejemplo de tu entorno en el que se vea que los líquidos pueden fluir.

Respuesta abierta. Cuando cae el agua desde una cascada y cuando se abre la llave del agua.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Verifique la comprensión por parte de los estudiantes de las instrucciones del **Experimenta** y guíelos en la ejecución de cada uno de estos. Luego, pídales que desarrollen las actividades de análisis.

Puede comentarles a sus estudiantes sobre la importancia de tener una actitud adecuada al realizar actividades experimentales. Para ello, muéstreles el **Anexo 3** de esta guía didáctica y péguelo en un lugar visible de la sala de clase.

Estado gaseoso

Los gases no tienen un volumen fijo y adoptan la forma del recipiente que los contiene, es decir, no poseen forma definida. Tienen la capacidad de fluir y se pueden comprimir y expandir si el recipiente que los contiene cambia su volumen.

Experimenta

Consigue una jeringa sin aguja y haz el siguiente procedimiento:

Paso 1 Toma la jeringa y tira del émbolo hasta la mitad de su capacidad para que ingrese aire. Luego, con tu dedo, tapa la punta de la jeringa y aprieta el émbolo.

Paso 2 Manteniendo el dedo en la jeringa, tira del émbolo hacia arriba y observa lo que ocurre.

Analiza

a. ¿Qué sucedió con el volumen del aire dentro de la jeringa cuando apretaste el émbolo y cuando lo tiraste hacia arriba?

Cuando se apretó el émbolo, el volumen del gas al interior disminuyó y al tirar hacia arriba el émbolo, el volumen aumentó.

b. ¿Qué características de los gases pudiste evidenciar en esta actividad?

Compresión y expansión.

c. ¿Pudiste relacionar los nuevos conceptos de este tema con tus ideas previas? ¿Te costó hacerlo?

Los estudiantes deberán reflexionar sobre la base de lo trabajado en clases.

En resumen

La materia se encuentra en tres estados físicos en la naturaleza, **sólido**, **líquido** y **gaseoso**, los que tienen diferentes características.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere complementar el trabajo realizado con la **Ficha 2 de refuerzo**.

Además, puede desarrollar la **Ficha 3 de ampliación**, que también complementará el trabajo de estas páginas.

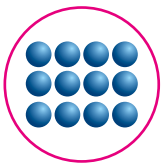
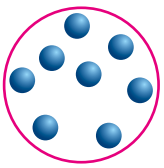
En el **Cuaderno de actividades** los estudiantes podrán seguir ejercitando lo trabajado en este tema con el desarrollo de actividades variadas (páginas 10 y 11).

Relaciona

Con lo que has estudiado, desarrolla la experiencia a continuación:

1 Completa el siguiente cuadro con las características de la materia y luego responde.

COMPARAR

	Mantequilla	Miel	Aire dentro del globo
Estado físico	Sólido	Líquido	Gaseoso
Volumen	Fijo	Fijo	Indefinido
Forma	Definida	Indefinida	Indefinida
Capacidad de fluir	No	Sí	Sí
Capacidad de comprimirse y expandirse	No	No	Sí
Dibujo de las partículas en su interior			

a. ¿Cuál de ellos puede fluir con mayor facilidad?

El aire dentro del globo.

b. ¿Cuál de ellos tiene una forma y volumen definidos?

La mantequilla.

c. ¿En cuál de los tres ejemplos las partículas están atraídas con mayor fuerza?

La mantequilla.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

La sección **Relaciona** es una instancia para integrar los contenidos desarrollados durante este tema. Es por ello que se sugiere retroalimentar esta actividad con los contenidos centrales revisados en el tema.

Si surgen dudas, aclárelas antes de comenzar con la evaluación **¿Cómo vas?**, y para ello puede hacer una breve síntesis apoyándose de la sección **En resumen** de las páginas anteriores.

Desarrolla las siguientes actividades para que compruebes tus aprendizajes:

1 Lee el texto y luego responde la pregunta.

La erupción de un volcán y los estados de la materia

Hay distintos tipos de volcanes. Algunos expulsan gases y materiales sólidos desde su interior. Otros lanzan lava, un fundido de rocas, que al entrar en contacto con el aire forma la llamada roca volcánica.

¿Cuáles son los estados de la materia presentes en la reseña de la erupción volcánica? Marca con un ✔.

- ✔ Sólido
- ✔ Líquido
- ✔ Gaseoso

2 Lee las siguientes afirmaciones que se refieren al concepto de volumen de sólidos, gases y líquidos. Marca con un ✔ en V si es verdadera o en F si es falsa. Justifica tu respuesta.

	V	F
Dos objetos, como una goma y un sacapuntas, pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo.	○	✔

Es falso, porque dos objetos no pueden ocupar el mismo espacio; quizá tengan el mismo volumen, pero ocupan distintos espacios.

	V	F
Un pedazo de plasticina tiene un volumen mayor al estar aplanado que cuando tiene forma de pelota.	○	✔

A pesar de que cambia su forma, el volumen de un sólido sigue siendo el mismo.

	V	F
El volumen del gas en un globo puede cambiar al apretar el globo.	✔	○

Ya que los gases pueden comprimirse disminuyendo su volumen.

SANTILLANA

Orientaciones pedagógicas

Las actividades propuestas en estas páginas permiten evaluar los aprendizajes de los estudiantes respecto de los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) y sus características (OA 10).

Se sugiere aplicar el **Control 2** para evaluar formativamente los aprendizajes de los estudiantes respecto de las características de los estados de la materia, que fueron abordados en este tema.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

3 Completa en el cuadro las características de los estados de la materia. Guíate con los ejemplos.

Características	Estado físico		
	Sólido	Líquido	Gaseoso
Distancia entre las partículas	Muy juntas	Un poco separadas	Muy separadas
Movimiento de las partículas	No hay movimiento	Poco movimiento	Se mueven libremente
Forma	Definida	Indefinida	Indefinida
Volumen	Fijo	Fijo	Indefinido
Capacidad de fluir	No	Sí	Sí

4 El estanque de un buceador contiene un volumen de aire equivalente al de una habitación pequeña. ¿Qué características del estado gaseoso se aprovechan en este caso? Menciona dos.

Que se puede comprimir, que adopta la forma del recipiente que la contiene y que tiene la capacidad de fluir.

Reflexiona sobre tu aprendizaje y luego responde las siguientes preguntas:

5 ¿Comprendiste con mayor facilidad cómo se encuentra la materia en los estados físicos a partir de las representaciones o dibujos?, ¿cómo te ayudaron?

Respuesta abierta. El estudiante deberá reflexionar sobre la base de lo trabajado en clases.

6 A medida que avanzabas en el estudio del Tema 2, ¿cuál o cuáles de los siguientes conocimientos te fueron necesarios utilizar?

- ◯ Ciclo del agua
- ◯ Estados del agua
- ◯ Tipos de materiales
- ◯ Características de los materiales

Respuesta abierta. El estudiante deberá marcar las opciones que utilizó.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere realizar una revisión de la evaluación en conjunto y recopilar las respuestas de los estudiantes a la pregunta 5 con el propósito de generar acciones remediales que permitan el logro de los objetivos de este tema.

Para finalizar el Tema 2, y a modo de cierre, invítelos a responder preguntas, tales como: ¿qué saben acerca de los estados de la materia?, ¿qué sólidos, líquidos y gases conocen?, ¿qué propiedades poseen sólidos, líquidos y gases que los hace diferentes? y ¿comparten sólidos, líquidos y gases algunas de las propiedades que los diferencian? Con ello podrá corroborar los aprendizajes de sus estudiantes sobre este tema.

Tema 3

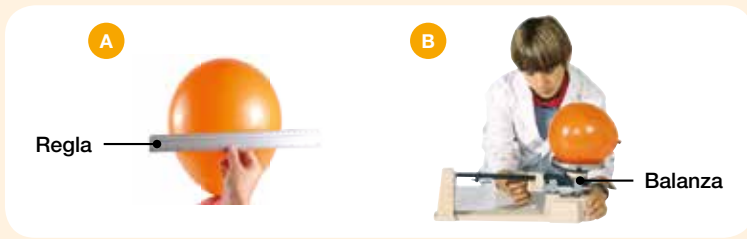
¿Cómo se mide la materia?

Seguramente, alguna vez has medido algo; por ejemplo, el tiempo que demoras en correr de un lugar a otro. En este tema aprenderás cómo se miden la masa, el volumen y la temperatura.

¿Qué sabes? Evaluación inicial

Responde las siguientes preguntas que te permitirán recordar lo que sabes:

1 Observa las imágenes y luego responde:



a. ¿Cuál de los instrumentos representados usarías para medir la masa del globo?, ¿por qué?

La balanza, porque con ella se puede obtener la masa del globo.

b. Completa la numeración del 1 al 4 con los pasos para medir la masa del aire dentro del globo.

1	4	3	2
Masar el globo desinflado.	Restar la masa del globo desinflado a la masa del globo inflado.	Masar el globo inflado.	Inflar el globo.

Reflexiona sobre tus aprendizajes a partir de la siguiente pregunta:

2 ¿Por qué crees que es necesario saber medir correctamente?

Para obtener la medida exacta de lo que se está midiendo, sea la masa de los objetos, su volumen o su temperatura.

SANTILLANA

Orientaciones pedagógicas

En este tema se trabajará con la medición de las propiedades generales de la materia considerando el OA 11 del programa de estudio.

Es recomendable realizar una revisión de la evaluación en conjunto. Además, se sugiere solicitar a los estudiantes compartir con sus compañeros sus respuestas a la pregunta 2 con el objetivo de buscar una respuesta en común.

En esta doble página los estudiantes se aproximan a los contenidos que trabajarán en el Tema 3.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

¿Qué es medir?

Medir algo es asignarle un **valor** y una **unidad de medida** a alguna propiedad de la materia. Para ello se usan **instrumentos de medida** apropiados.

Explora

1 Marca con un ✔ el instrumento que utilizarías para medir la masa de dos tazas de harina. COMPRENDER

○ ○ ✔

▶ Cronómetro

▶ Termómetro

▶ Balanza

a. ¿Qué podrías medir con los instrumentos que no marcaste?

Con el cronómetro, el tiempo que demoro en correr, y con el termómetro, la temperatura ambiental.

2 Observa la imagen y luego responde las preguntas. PREDECIR

a. ¿Cómo crees que será la medida de la masa de los cubos de hielo al compararla con la medida de la masa del agua cuando los hielos se han derretido?

Debería ser la misma.

b. Si el agua líquida se transformara en gas, ¿cuál sería su masa?

La misma, ya que la masa es fija, no cambia.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Los preconceptos que tienen los estudiantes respecto a las temáticas relacionadas con la medición de masa, volumen y temperatura pueden ser los siguientes:

- Confunden masa y peso, debido al uso cotidiano del concepto peso.
- Piensan que la masa y el volumen son formas de medir tamaños intercambiables.
- Creen que la masa de un objeto cambia si es afectada en su forma, por ejemplo: que la masa de una hoja de papel estirada es menor que si este mismo papel estuviera arrugado y hecho una bolita.
- En algunos casos, no diferencian los conceptos de temperatura y calor, los consideran sinónimos.

¿Cómo se mide la masa?

Cuando se mide la masa se determina la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Para hacerlo se debe usar **una unidad de medida** apropiada. Además del gramo (g) y del kilogramo (kg), se utilizan otras unidades de medida. Por ejemplo, para objetos con masas muy grandes se puede emplear la tonelada (t) y para masas muy pequeñas, el miligramo (mg).

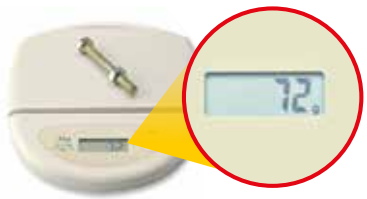
Para medir la masa se utiliza la **balanza**. Existen distintos tipos de balanza, cuya principal diferencia es la precisión con la que miden. Veamos algunos ejemplos:

Comprensión lectora

Averiguar el significado de palabras nuevas

Al avanzar en el Tema 3, subraya las palabras que no comprendas. Comenta lo que crees que significan con un compañero y, si sigues teniendo dudas, pídele a tu profesor que te las resuelva.

Balanza analítica



▶ Puede medir masas muy pequeñas, como la de una pelota de pimpón.

Balanza análoga

▶ Puede medir masas más grandes, como frutas y verduras.

Actividades

Observa las imágenes y luego responde.

1 ¿Cuál es la masa del tornillo con la tuerca y cuál la de los tomates? IDENTIFICAR

La del tornillo, 72 g, y la de los tomates, 650 g.

2 ¿Qué unidades de medida son apropiadas para expresar la masa del tornillo y la de la fruta, respectivamente? COMPRENDER

La masa del tornillo en gramos y la de la fruta en gramos o kilos (si son muchos).

En resumen

La **masa** se mide con una **balanza** y entre sus unidades de medida se encuentran el gramo y el kilogramo.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En **Comprensión lectora** se aborda el aplicar estrategias para determinar el significado de palabras nuevas (OA 10, Lenguaje y Comunicación).

Al momento de responder las preguntas de la sección **Actividades**, pídales a los estudiantes que se fijen en las unidades de medida que tienen cada una de las balanzas.

Experimenta

Consigue tres objetos de diferentes tamaños y luego desarrolla el siguiente procedimiento:

Paso 1 Chequea que la balanza esté en una base firme y enciéndela. Debe indicar 0 g, tal como se muestra en la imagen.

Paso 2 Escoge un objeto y colócalo sobre la balanza. Registra el valor que te entrega. No olvides anotar la unidad de medida.

Paso 3 Repite el mismo procedimiento con los otros objetos.

Paso 4 En la Tabla 1, registra tus mediciones.

Balanza en 0 g

Ejemplo de respuesta:

Tabla 1. Registro de datos

Objeto	Masa
Lápiz	4 gramos
Goma	15 gramos
Clip	1 gramo

Analiza

a. ¿Cuál de los objetos tiene mayor y menor masa, respectivamente?

La goma y el clip, respectivamente.

b. ¿Se relaciona el tamaño del objeto con su masa? Explica.

En este caso sí, pero no siempre es así.

c. ¿Se relaciona el material con el que está fabricado el objeto con su masa? Explica.

Sí, hay materiales más livianos y otros más pesados.

d. ¿Qué palabra es nueva para ti?, ¿cuál es su significado?

Respuesta abierta. Miligramo, unidad de medida, tonelada, entre otras.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Verifique la comprensión por parte de los estudiantes de las instrucciones del procedimiento experimental y guíelos para que desarrollen las actividades de análisis.

Pregúnteles: ¿de qué depende la masa de un objeto?, ¿toda la materia tiene volumen?, ¿qué saben acerca de las balanzas?, ¿para qué sirven? Con ello, los estudiantes estarán mejor preparados para desarrollar la sección **Experimenta**.

Se sugiere complementar el trabajo realizado con la **Ficha 4 de Refuerzo**.

¿Cómo se mide el volumen?

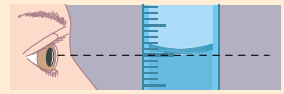
Al medir el volumen de un objeto, estamos conociendo el espacio que ocupa. Para ello se usan **instrumentos volumétricos**.

Para medir volúmenes de líquidos, sólidos y gases se emplean instrumentos volumétricos graduados, es decir, que presentan una escala graduada con una serie de líneas que tienen la misma separación. Veamos algunos ejemplos:

Saber más

El menisco

Es la curva de la superficie de un líquido. Para medir correctamente el volumen de un líquido se debe observar la curva inferior del menisco.



Las probetas se utilizan para medir diferentes volúmenes de líquidos.

Las jeringas se pueden usar para medir volúmenes de líquidos y gases.

Gases

Líquidos

Instrumentos volumétricos

Sólidos

Para calcular el volumen de sólidos regulares como un cubo, se multiplica la medida del largo, por la medida del ancho, por la medida del alto.

Las pipetas se emplean para medir volúmenes pequeños de líquidos.

El método por inmersión se ocupa para determinar el volumen de un sólido irregular.

En resumen

El **volumen** se mide con **instrumentos volumétricos**, los que se utilizan para medir el volumen de la materia en los tres estados físicos.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Mencione que los instrumentos que se muestran en la página son solo algunos de ellos.

La cápsula **Saber más** tiene como propósito ampliar el contenido tratado. Para aquellos estudiantes que demuestren mayor interés por el contenido se sugiere invitarlos a leer esta cápsula y que luego busquen mayor información en libros o páginas web junto a un adulto.

Experimenta

Consigue los materiales y efectúa el siguiente procedimiento:

Materiales

- 1 probeta de 100 mL
- piedrecillas de diferentes tamaños
- agua

Volumen de líquidos

Paso 1 Tu profesor te entregará tres volúmenes desconocidos de agua que deberás medir en la probeta.

Paso 2 Vierte uno de los volúmenes y observa la medición que está en la curva del menisco y registra tus resultados en la Tabla 2.

Paso 3 Realiza lo mismo con los demás volúmenes.

Volumen de sólidos

Paso 1 Llena la probeta de agua hasta los 50 mL, tal como muestra la imagen del costado.

Paso 2 Introduce las piedrecillas en la probeta, mide el nuevo volumen de agua y regístralo en la Tabla 3.

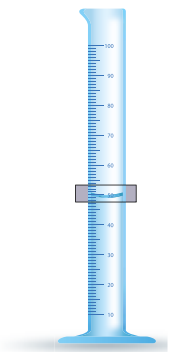


Tabla 2. Registro de datos

Muestra	Volumen
1	
2	
3	

Tabla 3. Registro de datos

Muestra	Volumen inicial	Volumen final
Piedrecillas	50 mL	

Analiza

a. ¿Cuál es el volumen de las piedrecillas?, ¿cómo lo calculaste?

Respuesta abierta. Se debe calcular restando el volumen inicial en el volumen final.

b. Compara tus resultados con los de tus compañeros y comenta la importancia de ser riguroso al realizar mediciones.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Procure que estén todos los materiales dispuestos para realizar la actividad. Para ello, programe la actividad con anticipación, solicite a los estudiantes que traigan una probeta de 100 mL y piedrecillas. Entrégueles tres vasos con diferentes volúmenes, idealmente: 20 mL, 55 mL y 80 mL, para que todos tengan los mismos resultados.

Recuerde a los estudiantes la importancia de una buena medición. Cerciórese de que midan correctamente el menisco de un volumen determinado.

Se sugiere complementar el trabajo realizado con la **Ficha 5 de Refuerzo**.

Refuerzo excelencia

¿Cómo se mide la temperatura?

La temperatura es una magnitud que entrega información sobre el movimiento de las partículas que forman un cuerpo, a mayor temperatura, mayor es su valor.

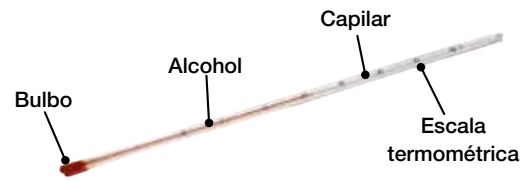
Para medir la temperatura se emplea un **termómetro**. La escala termométrica más usada es la Celsius, y su unidad de medida es el grado Celsius (°C). Sin embargo, existen otras escalas, como la Kelvin y la Fahrenheit.

Existen varios tipos de termómetros. Veamos algunos ejemplos:

Termómetro digital

Miden la temperatura mediante un dispositivo electrónico en su interior.

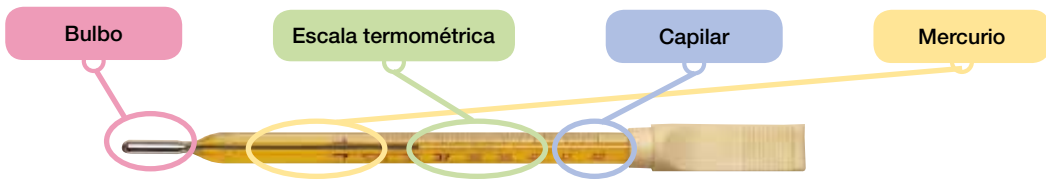
Termómetro de alcohol



Miden la temperatura gracias al efecto que provoca el calor en el alcohol que tiene en su interior.

Actividades

1 Rotula el termómetro de mercurio uniendo cada término donde corresponda. IDENTIFICAR



2 ¿En qué situaciones se utiliza este termómetro? RECORDAR

Para medir la temperatura del cuerpo cuando estamos con fiebre.

En resumen

La **temperatura** se mide con un **termómetro**, y la escala termométrica más empleada en nuestro país es la Celsius.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Al inicio de esta página, pregunte: ¿cuál es el instrumento de medida de la temperatura?, ¿cómo podemos saber si un objeto tiene más temperatura que otro? Si utilizan el concepto de calor en vez de temperatura, insista en que se está midiendo la temperatura del objeto. Pida 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 y en verano, sube, entre otras.

Puede complementar el trabajo de estas páginas con la **Ficha 6 de ampliación**.

En el **Cuaderno de actividades** los estudiantes podrán seguir ejercitando lo trabajado en este tema con el desarrollo de diversas actividades (páginas 12 y 13).

Relaciona

Con lo que has estudiado, desarrolla la siguiente experiencia:

Con tres compañeros, consigan los materiales y luego efectúen el procedimiento.

Paso 1 Midan la masa del vaso vacío. Luego, llenen el vaso con cubos de hielo y vuelvan a medir la masa. A continuación, midan la temperatura del hielo.

Paso 2 Dejen que los cubos de hielo se derritan dentro del vaso y después midan la masa. También midan la temperatura y el volumen del agua.

Paso 3 Registren los datos en la siguiente tabla y cuadro, sin olvidar las unidades de medida respectivas.

Materiales

- balanza
- cubos de hielo
- 1 vaso
- 1 probeta
- 1 termómetro

Tabla 4. Registro de datos

Muestra	Masa	Temperatura
Vaso vacío		-
Cubos de hielo + vaso		
Agua líquida + vaso		

Volumen agua: _____

Analicen

a. Calculen la masa de los cubos de hielo y del agua líquida, ¿cómo lo hicieron? EXPLICAR

Restando la masa del vaso vacío en las masas del vaso con los cubos de hielo y la del vaso con agua.

b. ¿Para qué se debe medir la masa del vaso vacío? INFERIR

Para poder restársela a las masas totales y así eliminar la masa del vaso en el cálculo final.

c. ¿Qué instrumentos y unidades de medida utilizaron para medir la masa, el volumen y la temperatura? IDENTIFICAR

Masa: balanza / unidad de medida: gramos; volumen: probeta / unidad de medida: mililitros (mL);

temperatura: termómetro / unidad de medida: grados Celsius (°C).

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

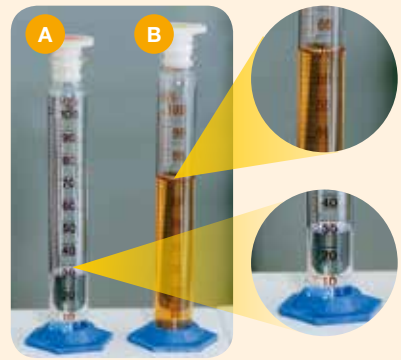
Orientaciones pedagógicas

Invítelos a formar los grupos de trabajo, de acuerdo con el número señalado, e indique que cada uno de ellos tome un rol dentro del equipo, ya que eso les ayudará a asumir responsabilidades.

La sección **Relaciona** es una instancia para integrar los contenidos desarrollados durante este tema. Cerciórese de que los procedimientos realizados por los estudiantes para medir lo solicitado estén bien ejecutados. Revise y retroalimente de manera inmediata las respuestas a las preguntas de análisis.

Desarrolla las siguientes actividades para que compruebes tus aprendizajes:

1 Ángela tuvo que determinar el volumen de dos líquidos distintos, como se muestra en la imagen lateral.



a. ¿Qué instrumento utilizó Ángela en su medición?

Una probeta.

b. ¿Cuál es el volumen de cada líquido?

Líquido A: 30 mL

Líquido B: 70 mL

2 Un científico midió la temperatura del laboratorio con el termómetro ambiental que se muestra en la imagen.

a. Anota la temperatura a la cual se encontraba el laboratorio.

Temperatura: 38 °C

b. Este termómetro ambiental tiene dos columnas de números. Si ambas miden la temperatura, ¿qué diferencia hay entre ellas?

La escala de medida: una es Celsius y la otra es Fahrenheit.

3 Lee la información de la receta y luego responde las preguntas.

Receta para preparar panqueques

Ingredientes:

- 100 g de harina
- 500 mL de leche a 15 °C
- 50 g de azúcar

a. ¿Qué propiedades de la materia se identifican en la información?

La masa, el volumen y la temperatura.

b. ¿Qué instrumentos se deben emplear para medir los ingredientes de esta receta?

Balanza, una probeta (u otro recipiente con graduación) y un termómetro.

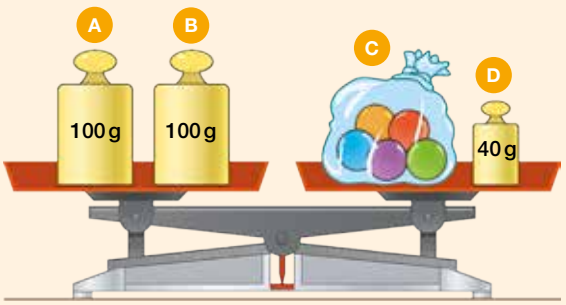
© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Las actividades propuestas en estas páginas permiten evaluar los aprendizajes de los estudiantes respecto de la medición de las características de la materia, como la masa, el volumen y la temperatura, utilizando instrumentos y unidades de medida apropiadas (OA 11).

Adicionalmente, puede aplicar el **Control 3** para evaluar formativamente los aprendizajes en este tema.

4 La balanza tiene algunos objetos con masas conocidas sobre sus platos. Obsérvala atentamente y luego responde las preguntas.



a. ¿Cuántos objetos con masa conocida hay?

3 objetos.

b. Registra la masa de cada uno de ellos.

A: 100 g B: 100 g D: 40 g

c. ¿Cuál es la masa de C? ¿Qué hiciste para saberla?

160 g. La balanza equilibrada muestra que en ambos platos hay la misma masa. Los objetos del lado izquierdo suman 200 g, por lo que si D masa 40 g, C masa 160 g.

5 ¿Qué importancia tiene en ciencias y en la vida diaria emplear instrumentos y unidades de medida?

Nos permite realizar cosas con mayor precisión, por ejemplo, preparar una receta de cocina o, en el caso de la ciencia, efectuar alguna reacción química.

Reflexiona sobre tu aprendizaje y luego responde las siguientes preguntas:

6 ¿Fue de ayuda preguntar por el significado de una palabra nueva para lograr los aprendizajes de este tema?, ¿por qué?

Respuesta abierta. Los estudiantes deberán reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

7 ¿Por qué es importante efectuar los pasos de una experimentación de manera ordenada? Fundamenta tu respuesta.

Porque de esa manera nos aseguramos de tener un resultado correcto.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere realizar una revisión en conjunto de la evaluación. Además, se recomienda recopilar las respuestas de los estudiantes a las preguntas 6 y 7, para que evalúen la estrategia de comprensión lectora y la importancia de seguir las instrucciones en un procedimiento experimental.

No intervenga en el desarrollo de las preguntas, es una buena instancia para que les dé autonomía y registre cómo observan, registran sus datos y descripciones, concluyen y se autoevalúan. A partir de los resultados obtenidos por los estudiantes, forme grupos para reforzar aquellos conocimientos o habilidades en que estuvieron más débiles, que comenten sus respuestas y anoten los conocimientos que han ido incorporando.

Observar y preguntar
Significa plantear preguntas y formular predicciones, de manera guiada, sobre objetos y eventos del entorno

Planificar y conducir una investigación

Analizar las evidencias y comunicar

¿Cómo observar y plantear preguntas?

A continuación, conocerás paso a paso la etapa de investigación científica **Observar y preguntar**, con la que desarrollarás distintas habilidades científicas.

Paso 1 **Explorar**

Exploro mi entorno y pongo atención.

Paso 2 **Preguntar**

Pregunto algo sobre lo observado.

Paso 3 **Predecir**

Respondo la pregunta realizada.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Las páginas de la sección **Saber hacer** tienen como propósito fomentar el desarrollo de habilidades científicas. Específicamente, en esta oportunidad se trabaja la habilidad de **Observar y preguntar** considerando el OA a presentado en el programa de estudio de este nivel.

OA a: Plantear preguntas y formular predicciones, en forma guiada, sobre objetos y eventos del entorno.

Este taller ha sido validado por
Alejandro Roth Metcalfe
Doctor en Ciencias Biológicas
alejoroth@uchile.cl

Demuestra que lo sabes hacer

Ahora podrás poner en práctica la etapa **Observar y preguntar** que acabas de revisar.

Observar y preguntar

Utilizaremos los pasos descritos en la página anterior a partir del tema medición de la materia.

Paso 1 Cuando vas al supermercado o a la feria a comprar frutas con tu familia, habrás notado que a estas se les mide su masa en una balanza.

¿En qué otras situaciones has observado la medición de masa de un cuerpo?

- Cuando voy al médico y este determina mi masa.
- Cuando masan el pan en la panadería o supermercado.
- Cuando masan la maleta para embarcarse en un viaje en avión.

Paso 2 Marca con un ✔ la que consideres que es una buena pregunta de investigación.

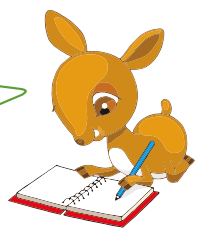
Respuesta abierta. El estudiante puede seleccionar cualquier pregunta.

- ○ ¿Cómo es la masa de varios objetos en comparación con la masa de un solo objeto?
- ○ ¿Se puede determinar la masa de todos los objetos?
- ✔ ¿El volumen de un objeto se relaciona con la masa del mismo?

Paso 3 Propón una posible respuesta a la pregunta de investigación que elegiste anteriormente y fundaméntala.

Respuesta abierta. El volumen de un objeto no tiene relación con su masa, ya que depende del material con el que esté fabricado, si es hueco o relleno, entre otras cosas.

¡Qué divertido es observar tu entorno y hacer preguntas acerca de los fenómenos que ocurren en él!



© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se espera que el estudiante resuelva las actividades propuestas aplicando el paso a paso, correspondiente a la habilidad científica de Observar y preguntar, descrito anteriormente.

Comente que luego de esta etapa, de **Observar y preguntar**, siguen dos más: la de **Planificar y conducir una investigación** y la de **Analizar evidencias y comunicar**, las cuales se trabajarán en las demás unidades del Texto.

Efectos de las fuerzas sobre la materia

En la naturaleza, los objetos se ven afectados por diversas fuerzas. En este tema se estudiarán los efectos que tienen las fuerzas sobre ellos.

¿Qué sabes? Evaluación inicial

Responde las siguientes preguntas que te permitirán recordar lo que sabes:

1 Marca con un ✔ las situaciones en que crees que se está aplicando una fuerza.

- ✔ Levantar la mochila.
- ✔ Descansar sobre el césped.
- ✔ Mascar una manzana.
- ✔ Abrir la puerta del refrigerador.
- ✔ Empujar una caja.
- ✔ Saltar.

2 Observa la imagen y encierra en un círculo donde se estén aplicando fuerzas.

Reflexiona sobre tus aprendizajes a partir de las siguientes preguntas:

3 ¿Has observado fuerzas actuando en la naturaleza? ¿Cuáles?

Respuesta abierta. Sí, cuando el viento bota árboles.

4 ¿Te parece interesante saber más acerca de las fuerzas?, ¿por qué?

Respuesta abierta. Me parece interesante, ya que se puede saber cuándo actúa una fuerza y qué efectos genera.

SANTILLANA

Orientaciones pedagógicas

Las actividades propuestas en esta página permiten evaluar los conocimientos previos que tienen los estudiantes del concepto de fuerza. Guíelos en sus respuestas recordándoles las ocasiones es las que son más evidentes la aplicación de una fuerza. Considere que las respuestas a las preguntas 3 y 4 le pueden entregar información sobre la percepción de los estudiantes respecto de este nuevo tema.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

¿Qué son las fuerzas?

En ciencias, el concepto **fuerza** se refiere a la **interacción** que ocurre entre dos o más cuerpos o entre un cuerpo y su entorno. Esta interacción se manifiesta de distintas formas y se puede representar usando **flechas**, tal como se muestra en la imagen lateral.

La flecha celeste representa la fuerza aplicada por la cabeza sobre la pelota.

Explora

En parejas, consigan una lata de bebida vacía y efectúen el siguiente procedimiento:

Paso 1 Apliquen sobre la lata la fuerza en la dirección que se indica.

Caso 1	Caso 2	Caso 3
Fuerza constante	Fuerza intensa	Fuerzas intensas

Paso 2 Describan lo que sucede con la lata en cada uno de los casos. DESCRIBIR

Caso 1: La lata se desplaza sobre la mesa.

Caso 2: La lata se cae.

Caso 3: La lata se deforma.

Analicen

a. ¿Qué efectos puede tener la aplicación de fuerzas sobre los cuerpos? Comenten y redacten una respuesta común. EXPLICAR

La acción de una fuerza logra provocar cambios en la forma de un cuerpo, en su posición, puede ponerlo en movimiento e incluso consigue detenerlo.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Los preconceptos o ideas previas que poseen los estudiantes respecto a la fuerza pueden ser estos:

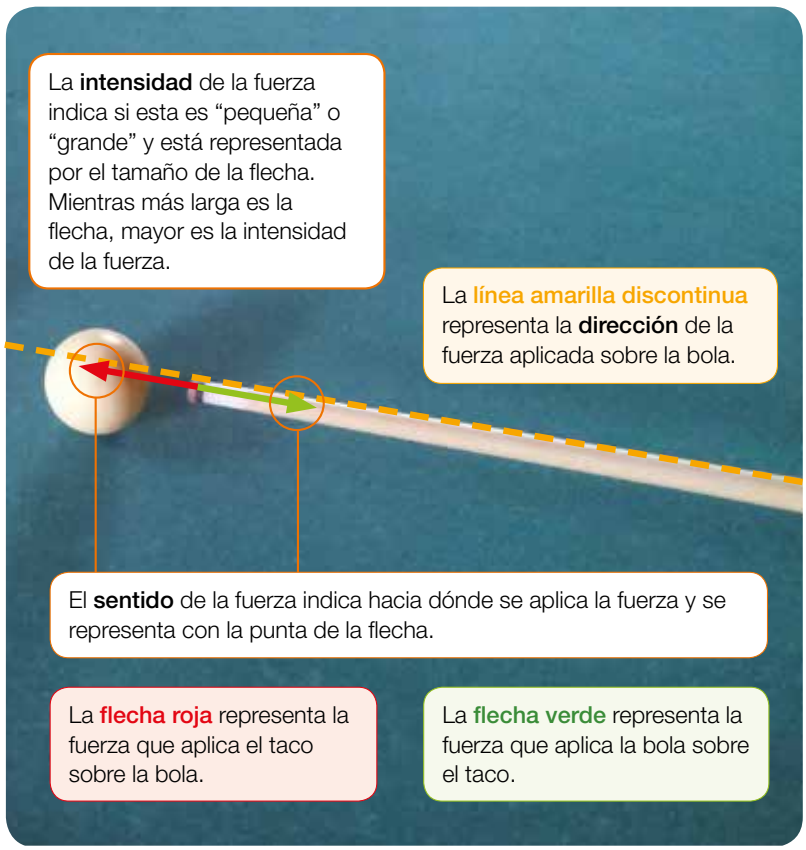
- Generalmente, utilizan sin distinción los siguientes términos: potencia, fuerza, aceleración, velocidad y energía.
- Conciben que si un cuerpo en movimiento se detiene, es porque la fuerza disminuye naturalmente; que el movimiento de un cuerpo se mantiene por una fuerza interna del objeto, y que todo cuerpo cae porque tiene que caer y no requiere de una fuerza.
- No conciben el cambio en la velocidad como efecto de una fuerza.

En la sección **Explora** se trabajarán las habilidades científicas de observar, experimentar y analizar. Ínstelos a inferir cuáles son los efectos de la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo.

Características de las fuerzas

Las fuerzas actúan siempre de a **pares**. Por ejemplo, cuando sostienes una bolsa, aplicas una fuerza vertical hacia arriba, pero también la bolsa ejerce una fuerza sobre tu mano, hacia abajo. A este par de fuerza se le conoce como par **acción** y **reacción**.

Las fuerzas de acción y reacción son **simultáneas**, es decir, ambas actúan al mismo tiempo; además, siempre lo hacen sobre **cuerpos distintos**. Estas fuerzas se caracterizan por su **intensidad**, **dirección** y **sentido de aplicación**, que se describen en la imagen del taco que golpea a la bola.



Comprensión lectora

Considerar los títulos y palabras destacadas

A medida que avances en el Tema 4, fíjate en los títulos y palabras destacadas en negrita, y con ellos construye un esquema en tu cuaderno.

La flecha roja representa la fuerza que aplica la silla sobre el pie de la niña. La flecha amarilla corresponde a la fuerza que aplica el pie sobre la silla.

Trabaja con la imagen

Observa la imagen y luego responde en tu cuaderno:

- ¿Cuáles son las fuerzas de acción y reacción en este caso? Respuesta 1
- ¿Cómo es la intensidad de ambas fuerzas? Explica. Respuesta 2
- ¿Qué características comparten y cuáles diferencian a estas fuerzas? Justifica. Respuesta 3

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Puede proyectar la ilustración y responder las preguntas de **Trabaja con la imagen** en conjunto con sus estudiantes. Solucionario:

Respuesta 1. La roja y la verde, respectivamente.

Respuesta 2. Son iguales.

Respuesta 3. Comparten la intensidad y se diferencian en su dirección.

Cabe destacar que para el vector fuerza, su magnitud es equivalente a la intensidad, que es el término que se utilizará en este tema en vez del concepto magnitud.

Fuerzas por contacto y a distancia

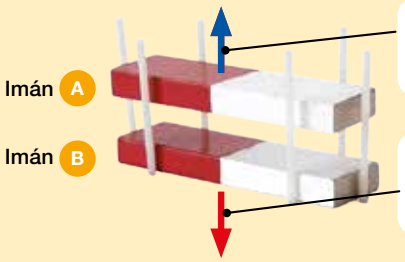
Además de presentar las características antes expuestas, las fuerzas pueden ser de dos tipos de acuerdo al modo en que interactúan: fuerzas por **contacto** o a **distancia**.

- **Fuerzas por contacto**

  Son aquellas en que los cuerpos están en contacto físico entre sí, como ocurre en la situación de la imagen.

- **Fuerzas a distancia**

  Son aquellas en que los cuerpos no están en contacto físico entre sí. Por ejemplo, la fuerza que se da entre imanes.



Actividades

1 Dibuja en la imagen al costado las fuerzas que actúan en la situación. REPRESENTAR

2 Escribe en cada caso una **C** si la fuerza es por contacto o una **D** si es a distancia. CLASIFICAR

(C) Un niño patea una pelota.

(D) La Luna orbita en torno a la Tierra.

(D) Una manzana cae del árbol.

(C) Una persona abre una puerta.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En la cápsula **Comprensión lectora** de la página 52 se aborda la estrategia de extraer información explícita e implícita para comprender textos no literarios (OA 6, Lenguaje y Comunicación).

Antes de comenzar a conocer los tipos de fuerza, menciónele a los estudiantes que el cuerpo que ejerce la fuerza es el agente y al que la recibe se le denomina receptor.

Las páginas 53 y 54 se enfocan en el desarrollo del OA 13 del programa de estudio, que trata de la identificación de los tipos de fuerza y sus efectos en los cuerpos.

Fuerzas por contacto

Las fuerzas por contacto son todas aquellas aplicadas de manera directa por un cuerpo sobre otro. Una de ellas es la **fuerza de roce**.

- **Fuerza de roce**

  Es la fuerza que existe entre la superficie de dos cuerpos que estan en contacto y se opone al movimiento de dichos cuerpos. Es una fuerza que depende de la rugosidad de las superficies en contacto y de la masa del cuerpo que se desliza.

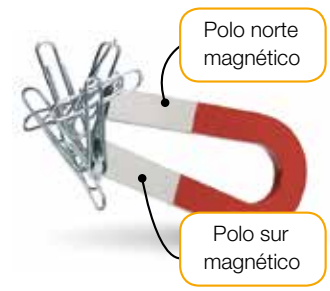
Fuerza de roce entre la alfombra y la caja.

Fuerzas a distancia

En la naturaleza se reconocen diversos tipos de fuerzas a distancia, como la **fuerza magnética**, que aparece entre cuerpos con propiedades magnéticas, y la **fuerza de gravedad**, que es la fuerza con la cual la Tierra atrae a los cuerpos.

- **Fuerza magnética**

  La fuerza magnética puede ser de repulsión o de atracción. Los cuerpos con propiedades magnéticas presentan polos conocidos como norte y sur. Cuando los polos iguales se acercan, surge una fuerza de repulsión; en cambio, cuando los polos distintos se acercan, aparece una fuerza de atracción.
  Los **imanes** son dispositivos con fuerza magnética que tienen la capacidad de producir fuerzas de atracción sobre metales como el hierro.



Fuerza de atracción entre un imán y varios clips.

- **Fuerza de gravedad**

  La masa de los cuerpos genera una fuerza de atracción sobre otros cuerpos llamada fuerza de gravedad. El planeta Tierra posee una gran cantidad de masa y atrae a otros cuerpos hacia su superficie con diferente intensidad, que depende de la masa de estos. A mayor masa del cuerpo, mayor es la atracción.
  La fuerza que ejerce la gravedad sobre la masa de un cuerpo se denomina **peso**.

Paracaidistas siendo atraídos por la fuerza de gravedad de la Tierra.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Cuando comience el tema de fuerzas a distancia puede preguntar: ¿qué es para ustedes la fuerza magnética?, ¿quién la ejerce?, ¿genera el mismo efecto en todo tipo de objetos? Se solicita que registre las respuestas en la pizarra tratando de no indicar si son correctas o no. Luego de terminar la clase, pídales a los estudiantes justificar si son verdaderas o falsas.

Se sugiere complementar el trabajo realizado con la **Ficha 7 de refuerzo**.

Actividades

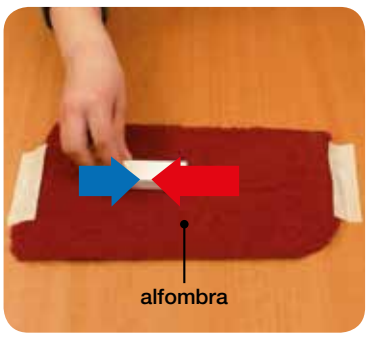
En parejas, realicen las siguientes actividades:

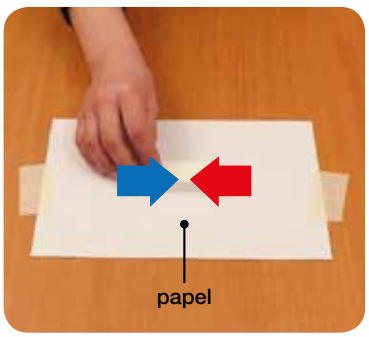
1 Completen el texto utilizando las palabras indicadas. COMPRENDER

atracción	propiedades magnéticas	polos	magnética	repulsión	interacción

La fuerza magnética es una interacción que surge entre cuerpos con propiedades magnéticas. Los imanes poseen polos conocidos como norte y sur. Cuando polos iguales se juntan, surge una fuerza de repulsión. Cuando polos distintos se juntan, surge una fuerza de atracción.

2 Observa las imágenes y luego responde. COMPRENDER

✔ 

○ 

a. Marca con un ✔ en cuál de los casos la fuerza de roce sobre la goma es mayor. Justifica tu elección.

Porque la alfombra es más rugosa que el papel.

b. Representa en las imágenes con una flecha roja la fuerza que ejerce la superficie sobre la goma y con una flecha azul la fuerza que aplica la goma sobre la superficie.

En resumen

Las **fuerzas** surgen como interacciones entre dos o más cuerpos y ocurren de a pares, de forma simultánea. Además, actúan sobre cuerpos distintos.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Luego de que los estudiantes desarrollen las actividades, revíselas junto al grupo curso y finalice este subtema leyendo frente a todos el resumen que presenta las principales ideas trabajadas en estas páginas.

Si tiene la posibilidad de realizar la actividad 2 de manera práctica, permita que experimenten con diversas texturas; podría añadir un diario arrugado, un trozo de cartón, pañolenci, entre otras.

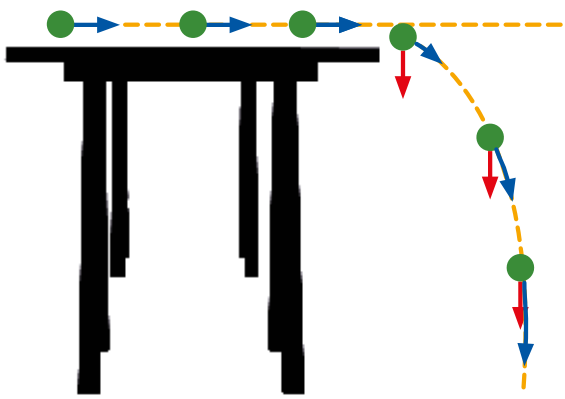
Efectos de aplicar fuerzas sobre los cuerpos

Los efectos de la aplicación de una fuerza dependen de las características de la fuerza y del objeto sobre el que se ejerce. Tal como has visto, las fuerzas pueden producir **cambios en el movimiento** de un cuerpo o **cambios en su forma**.

Variaciones en el movimiento de un cuerpo

- Una fuerza puede poner en movimiento un cuerpo en reposo o detener un cuerpo en movimiento. Como consecuencia de esto, **una fuerza puede aumentar o disminuir la rapidez con que se mueve un cuerpo**, como se muestra en la imagen del efecto de una fuerza sobre una pelota de golf.

- Una fuerza puede **cambiar la dirección** con que se mueve un cuerpo. Observa cómo en el siguiente ejemplo, que muestra la acción de una fuerza aplicada sobre una pelota, esta se mueve encima de una mesa y luego cae por uno de sus costados.



Dirección inicial del movimiento.

La **flecha azul** representa la velocidad del movimiento de la pelota en cada uno de los instantes que se presentan. Por ello, tiene diferentes orientaciones y tamaños.

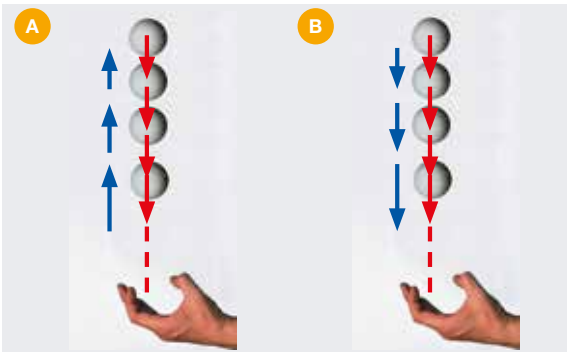
La **flecha roja** corresponde a la **fuerza de atracción gravitacional** que actúa sobre la pelota, y es siempre la misma durante la caída, al igual que la orientación y el tamaño.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Puede comenzar este tema dando el siguiente ejemplo: En un partido de fútbol, la pelota está en constante movimiento y cambia de dirección y sentido cada vez que uno de los jugadores le aplica una fuerza al golpearla con el pie. Al igual que en el fútbol, en muchas otras situaciones la fuerza puede provocar cambios en el movimiento de un cuerpo, por ejemplo, cuando te columpias y alguien te empuja. Luego pregunte: ¿en qué otras situaciones que ven diariamente una fuerza cambia la dirección y sentido del movimiento de un objeto? Comente las respuestas con todo el grupo curso.

- Una fuerza puede **invertir el sentido** del movimiento de un cuerpo. Por ejemplo, cuando una pelota es lanzada hacia arriba, como se muestra en A, la fuerza de gravedad hace que disminuya la velocidad a medida que la pelota sube, hasta que se detiene por un instante y comienza a caer, como se muestra en B, por lo que cambia el sentido del movimiento.



La **flecha azul** representa la velocidad de la pelota y la **flecha roja** **la fuerza de gravedad** que actúa sobre la pelota en todo momento.

Actividades

Una niña lanzó su pelota justo frente al ventilador y esta se devolvió, tal como lo muestra la imagen.

1. ¿Por qué se devolvió la pelota? INFERIR
   Porque el aire, que venía en sentido contrario, la devolvió.

2. ¿Qué características del movimiento de la pelota cambiaron? ANALIZAR
   El sentido y la rapidez.

3. ¿Qué efecto sobre el movimiento de la pelota tendrá desplazarse a favor o en contra de la corriente de aire que genera el ventilador? EXPLICAR
   Cambio en el sentido y la rapidez del movimiento.

4. ¿De qué manera un velero puede aumentar o disminuir su rapidez? APLICAR
   Si la quiere aumentar, debe ir a favor de la corriente de aire; si la quiere disminuir, debe ir en contra.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Antes de comenzar con la sección **Actividades**, cerciórese de que los alumnos hayan entendido los conceptos de dirección y sentido. Una vez corroborado, guíelos en responder cada una de las preguntas y, una vez terminadas, revíselas en conjunto con todo el curso.

La pregunta 4, que alude a la habilidad aplicar, corroborará si comprendieron los conceptos tratados y son capaces de aplicarlos en una situación completamente diferente.

Variaciones en la forma de un cuerpo

La aplicación de fuerzas sobre un cuerpo puede provocar **deformaciones permanentes** o **temporales** que dependen de las **propiedades elásticas** del cuerpo. De acuerdo con estas, los cuerpos pueden clasificarse en **elásticos**, **plásticos** y **rígidos**. Veamos sus características a continuación:

Cuerpos elásticos

Se deforman cuando se les aplica una fuerza, pero recuperan su forma cuando la fuerza deja de actuar sobre ellos.

Cuerpos plásticos

Se deforman por la acción de una fuerza y no recuperan su forma inicial cuando esta deja de actuar sobre ellos.

Cuerpos rígidos

Son los sólidos más resistentes, que se quiebran o fracturan cuando reciben una fuerza muy intensa.

En resumen

La **fuerza** puede cambiar la **rapidez**, **dirección** e, incluso, el **sentido del movimiento** de un cuerpo, así como también su **forma**.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere reforzar el trabajo realizado en estas páginas desarrollando con los estudiantes la **Ficha 8 de refuerzo**. Además, puede complementar el trabajo de estas páginas con la **Ficha 9 de ampliación**.

En el **Cuaderno de actividades** los estudiantes podrán seguir ejercitando lo trabajado en este tema con el desarrollo de actividades variadas (páginas 14 y 15).

Relaciona

Con lo que has estudiado, desarrolla la siguiente experiencia:

Reúne los materiales y luego efectúa el procedimiento.

Materiales

- 1 balanza
- 1 elástico
- 1 regla
- 1 bolsa plástica
- 10 bolitas

Paso 1 Cuelga la bolsa plástica del elástico.

Paso 2 Con la regla, mide la longitud del elástico.

Paso 3 Coloca diferentes cantidades de bolitas dentro de la bolsa.

Paso 4 Mide la longitud que alcanza el elástico en cada caso.

Paso 5 Con la balanza mide la masa de las bolitas utilizadas y registra los datos en la siguiente tabla.

Tabla 5. Registro de datos

nº de bolitas	Masa (gramos)	Longitud del elástico (centímetros)

Analiza

a. En este caso, ¿cuáles son las fuerzas de acción y reacción que están actuando? COMPRENDER

La fuerza de acción es el peso de las bolitas (debido a la fuerza de gravedad) y la fuerza de reacción es la resistencia del elástico.

b. ¿Cómo se relaciona la longitud que alcanza el elástico con la masa de las bolitas que se ponen en la bolsa? COMPRENDER

A mayor masa de las bolitas, mayor la longitud alcanzada por el elástico.

c. Si sacaras todas las bolitas de la bolsa, ¿qué ocurriría con la longitud del elástico? PREDECIR

Volvería a su estado inicial.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

La sección **Relaciona** es una instancia para integrar los contenidos desarrollados durante este tema. Es por ello que se sugiere retroalimentar esta actividad con los contenidos centrales revisados en este. Verifique que los estudiantes comprendan cada uno de los pasos intruccionales de esta actividad, para así tener los resultados esperados.

A medida que los estudiantes realizan sus observaciones y registros, evalúe estas acciones, y en caso de requerirse, detenga la clase y oriéntelos. Esté atento a si realizan observaciones o apreciaciones que usted puede aclarar.

Desarrolla las siguientes actividades para que compruebes tus aprendizajes:

1 Marca con un ✔ cuáles de los efectos, que se presentan a continuación, se pueden producir debido a la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo.

- [x] Cambiar la dirección de su movimiento.
- [x] Aumentar su rapidez.
- [x] Cambiar su forma.
- [x] Detenerlo.
- [x] Ponerlo en movimiento.
- [ ] Modificar su masa.
- [x] Modificar su volumen.
- [ ] Cambiar su color.

2 Lee la siguiente afirmación: "Sobre un cuerpo en reposo no existen fuerzas actuando". ¿Es verdadera o falsa? Justifica tu respuesta.

Es falsa, porque en cualquier cuerpo que se encuentra en reposo está actuando la fuerza de gravedad.

3 ¿Cuántos polos tiene un imán y qué ocurre si se acerca a otro imán?

Tiene dos polos (norte y sur). Si se acerca a otro imán con sus polos opuestos, ambos imanes se atraerán; en cambio, si se acercan por el mismo polo, estos se repelerán.

4 Explica el efecto que tiene la fuerza de roce cuando se empuja un cuerpo sobre una superficie.

La fuerza de roce ejerce una fuerza en contra del movimiento del cuerpo. Esta fuerza depende de la rugosidad de las superficies en contacto y de la masa del cuerpo que se desliza.

5 Menciona dos ejemplos de tu entorno cotidiano en los que observes el efecto de las fuerzas.

Respuesta variable. El viento cerrando una puerta y aplanar la masa con un uslero.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

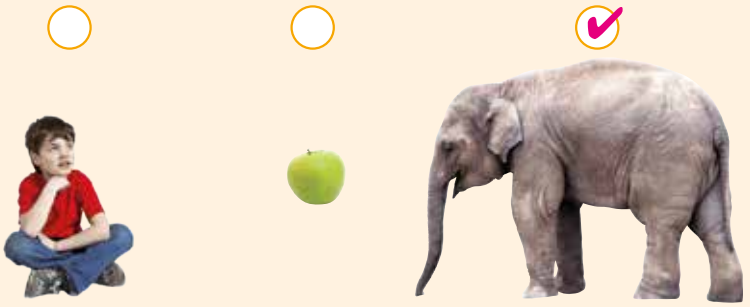
Orientaciones pedagógicas

Las actividades propuestas en estas páginas permiten evaluar los aprendizajes de los estudiantes respecto de los efectos de la aplicación de fuerzas sobre objetos, considerando cambios en la forma, la rapidez y la dirección del movimiento, entre otros (OA 12) y tipos de fuerza, como la fuerza de roce, fuerza de gravedad y fuerza magnética (OA 13).

Se sugiere aplicar el **Control 4** para evaluar formativamente los aprendizajes de los estudiantes respecto de las características, tipos y efectos de las fuerzas, que fueron abordados en este tema.

6 Identifica en la imagen la fuerza de roce y la fuerza de gravedad que actúan sobre el *skate* y represéntalas usando flechas.

7 Marca con un ✔ el cuerpo sobre el que actúa una fuerza de gravedad mayor.



Reflexiona sobre tu aprendizaje y luego responde las siguientes preguntas:

8 ¿Qué estrategias utilizaste para explicar las palabras que aprendiste en el Tema 4?

El estudiante deberá reflexionar sobre sus estrategias de aprendizaje utilizadas. Podría ser: dar ejemplos, usar palabras simples, utilizar palabras clave, entre otras.

9 ¿Qué situaciones del entorno natural, relacionadas con las fuerzas y sus características, te provocan interés y curiosidad por conocer más? Explica.

Respuesta abierta. El estudiante deberá mencionar sus intereses.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

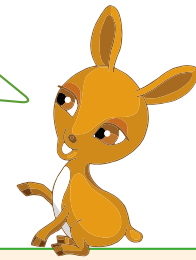
Orientaciones pedagógicas

A medida que responden y como una forma de pedirles que argumenten sus respuestas, de vez en cuando pregunte: ¿cómo lo sabías?, ¿cómo lo averiguaste?, ¿por qué usaste esa estrategia?

Se sugiere realizar una revisión de la evaluación en conjunto. Además, se recomienda recopilar las respuestas de los estudiantes a las preguntas 8 y 9, ya que le pueden ser útiles para generar estrategias didácticas en las clases siguientes.

Fuerza y objetos tecnológicos

Muchos de los dispositivos tecnológicos que usamos en nuestras actividades diarias funcionan a partir de la aplicación de fuerzas y se construyen para resolver problemas cotidianos. ¡Te invitamos a aprender más de esto!



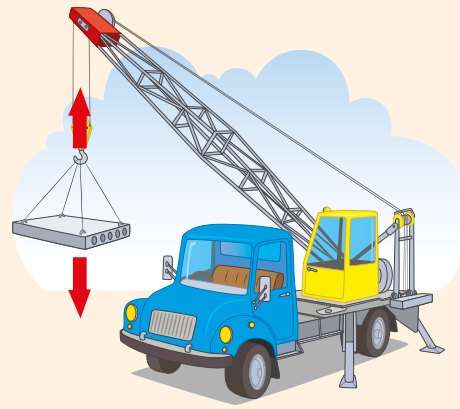
¿Qué sabes? Evaluación inicial

Responde las siguientes preguntas que te permitirán recordar lo que sabes:

1 ¿Qué entiendes por objeto tecnológico? Menciona al menos dos ejemplos.

Respuesta abierta. Son aquellos objetos que los hombres han creado con el fin de hacer todo de una manera más fácil. Por ejemplo, una cuchara y un auto.

2 Dibuja las fuerzas que se están ejerciendo en las siguientes situaciones.



Reflexiona sobre tus aprendizajes a partir de la siguiente pregunta:

3 ¿Cómo le explicarías a un niño de 1° básico cómo funciona una tijera?

La tijera permite que al aplicar una fuerza se pueda cortar con precisión. Esto es gracias a que tiene dos hojas afiladas que están unidas en un punto común.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En este tema se trabajará con objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos considerando el OA 14 del programa de estudio del nivel. Es recomendable realizar una revisión de la evaluación en conjunto. Además, se sugiere solicitar a los estudiantes compartir con sus compañeros sus respuestas a la pregunta 3 con el objetivo de buscar estrategias que les permitan superar sus dificultades.

Aplicaciones tecnológicas

En nuestro entorno nos encontramos con diferentes dispositivos tecnológicos, que tienen diversas aplicaciones y que se han construido con el fin de facilitar la realización de algunas tareas. Ejemplos de ellos son las **máquinas** y los **instrumentos de medición**.

Comprensión lectora

Recapitular

A medida que avances en el Tema 5, haz pausas para recordar lo leído.

Explora

Recorta en revistas o diarios dos objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos. Luego, pégalos en los siguientes recuadros e identifica su nombre como muestra el ejemplo.

Ejemplo	Objeto 1	Objeto 2
Nombre	**Nombre**	**Nombre**
Alicate de punta	Tijeras	Abrelatas
Problema que resuelve	**Problema que resuelve**	**Problema que resuelve**
Cortar cables. Sostener objetos.	Cortar cosas con precisión	Abrir latas de conservas

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En esta página los estudiantes se aproximan a los contenidos que trabajarán en el Tema 5.

En **Comprensión lectora** se aborda la estrategia de recapitular para comprender el texto (OA 2, Lenguaje y Comunicación).

Los objetos recortados por los estudiantes pueden ser de diversa índole, desde un cortaúñas hasta una grúa.

¿Qué son las máquinas y los instrumentos?

Desde tiempos remotos el ser humano emplea **máquinas** e **instrumentos** que le permiten realizar y mejorar tareas. Con el uso de estos objetos tecnológicos consiguió una mayor fuerza y gastar menos energía. Las máquinas simples como la polea y la palanca se utilizan para diversos trabajos y actividades.

FORMACIÓN CIUDADANA

Opinar sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología

Muchos de los medios de transporte que utilizamos a diario usan las máquinas simples que estudiamos.

¿Qué importancia tienen los medios de transporte en la vida de las personas? Comenta con tus compañeros.

¿Qué es una máquina simple?

Una máquina simple es un mecanismo formado por varias piezas conectadas que pueden funcionar, por la acción del ser humano, con diferentes tipos de energía.

¿Qué es un instrumento?

Un instrumento es un objeto formado por una pieza o varias combinadas con las que se pueden realizar, por ejemplo, mediciones.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere complementar el trabajo de esta página con el OA 18 de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, que se relaciona con opinar y argumentar con fundamentos sobre diversos temas.

Recuerde que dispone de un **Programa de Formación Ciudadana** que desarrolla conocimientos, habilidades y actitudes en el estudiante para participar activa y responsablemente en una sociedad democrática.

La **polea** es una máquina constituida por una rueda que posee un canal por el cual pasa una cuerda o un cable. Este dispositivo sirve para transmitir una fuerza cambiando la dirección de aplicación.

El **plano inclinado** es una máquina simple compuesta por una superficie rígida, que tiene una cierta inclinación respecto del suelo, y se usa para mover objetos entre niveles que se encuentran a diferentes alturas. A menor inclinación, menor es la fuerza que se debe aplicar.

Plano menos inclinado

Plano más inclinado

La **palanca** es una máquina simple formada por una barra móvil y rígida que permite levantar objetos pesados sin hacer mucho esfuerzo. La barra se mueve sobre un punto de apoyo que multiplica la fuerza aplicada.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Si así lo desea, puede complementar el contenido de estas páginas mencionando los tipos de palanca existentes (de primera, segunda y tercera clase) y que la rueda también es un tipo de máquina simple que facilita el desplazamiento de un cuerpo. También puede mencionar que existen poleas compuestas que no solo cambian la dirección en la que se aplica la fuerza, sino que también disminuye la intensidad que se requiere para mover un cuerpo.

En el **Cuaderno de actividades** los estudiantes podrán seguir ejercitando lo trabajado en este tema con el desarrollo de actividades variadas (páginas 16 y 17).

¿Cómo se puede medir la fuerza?

Para medir la fuerza se utiliza un instrumento llamado **dinamómetro**, que está formado por un resorte y una escala de medida que entrega el valor de la fuerza aplicada al resorte.

Experimenta

Organiza un grupo de cuatro estudiantes y realicen la siguiente actividad.

1. Observen la imagen, ¿por qué los resortes tienen distintos largos?

   Respuesta abierta. Porque están sometidos a diferentes pesos en su base.

2. El problema de investigación de este taller será: cuando se aplican diferentes fuerzas ¿cómo es la deformación del resorte?

3. Considerando el problema de investigación marquen la predicción que crean correcta.

   - [x] La deformación del resorte del dinamómetro aumentará cuando se incremente la fuerza aplicada.
   - [ ] La deformación del resorte del dinamómetro aumentará cuando disminuya la fuerza aplicada.

Materiales

- resorte
- set de masas
- trozo de madera o plumavit de 30 cm de largo y 5 cm de ancho
- clavo y clip
- papel graduado

4. Consigan los materiales y realicen el siguiente diseño experimental.

Diseño experimental

Paso 1 Peguen el papel graduado sobre el trozo de madera o plumavit.

Paso 2 Pongan en un extremo del trozo de madera o plumavit el clavo y fijen en él el resorte.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

En esta actividad, los estudiantes deberán formar grupos de trabajo de cuatro integrantes, los cuales deberán tomar un rol dentro del grupo, que les permita asumir responsabilidades. Generalmente, los estudiantes suelen tener dificultades para llegar a acuerdos; por ello, indique que en forma individual den a conocer sus aprendizajes y lleguen a consensos. En caso de que no lo hagan, sugiera que planteen sus conclusiones, diferenciando en lo que están y no están de acuerdo.

Advierta a los estudiantes que deben tener precaución en el trabajo y estar atentos a las instrucciones. Haga referencia a la cápsula de alerta presente en la página 67.

Paso 3 En el otro extremo del resorte enganchen el clip abierto.

Paso 4 Marquen en el papel el largo del resorte y rotúlenlo como 0.

Paso 5 Cuelguen una masa de 100 g y marquen el largo de resorte. Rotulen ese punto según la Tabla 6, que indica la fuerza aplicada por cada una de las masas.

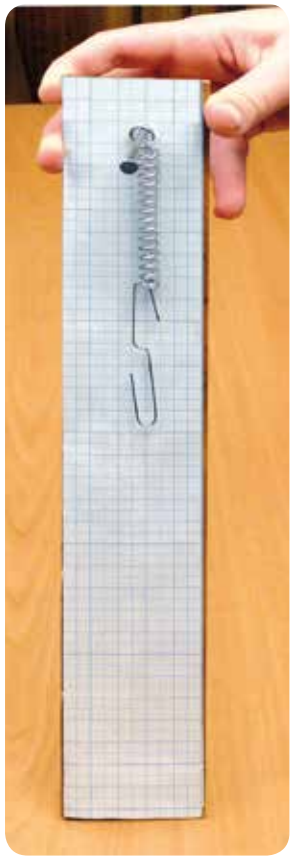


Tabla 6: Equivalencia entre la masa colgada y la fuerza aplicada

Masa (g)	100	200	300	400	500
Fuerza aplicada (N)	1	2	3	4	5

Paso 7 Cuelguen una masa de 200 g, marquen el largo del resorte y rotulen la fuerza aplicada. Realicen lo mismo con las masas de 300, 400 y 500 g.

Acaban de construir un dinamómetro que les permitirá medir fuerzas desde 0 hasta 5 N.

Paso 8 Describan en su cuaderno qué le sucede al resorte a medida que aumenta la masa colgada.

Analicen

a. Expliquen en su cuaderno de qué depende la longitud del resorte.

b. Comparen sus observaciones con las predicciones iniciales.

c. ¿Cuál es la función del resorte en un dinamómetro? Comuniquen en forma oral sus respuestas a los demás grupos.

d. Comenten las dificultades que tuvieron al realizar esta experiencia.

Precaución

Recuerda que en toda actividad experimental debes seguir normas que resguarden tu seguridad y la de tus compañeros.

Por ejemplo, manipula con cuidado el clavo y el resorte para no dañarte a ti o a otros.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

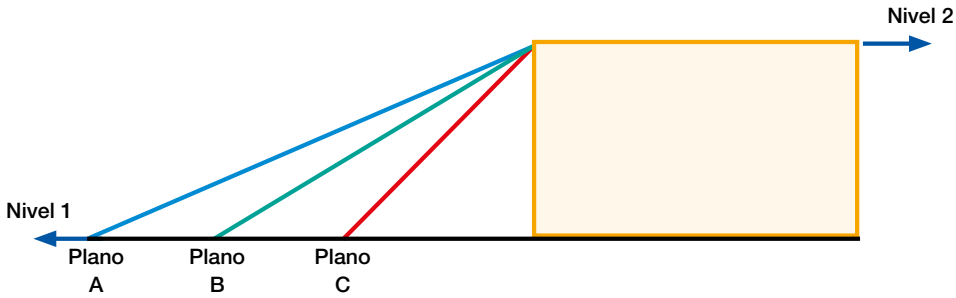
Monitoree el trabajo de todos los grupos, y una vez que hayan construido su dinamómetro, puede pedirles que lo pongan a prueba midiendo el peso de diferentes objetos. Indíqueles que debe estar en el rango de las unidades de la tabla.

Las respuestas de **Analicen** las puede encontrar en el **Anexo 1** de esta guía didáctica.

En el **Cuaderno de actividades** los estudiantes podrán desarrollar habilidades científicas relacionadas con este contenido (páginas 18 a 21).

Actividades

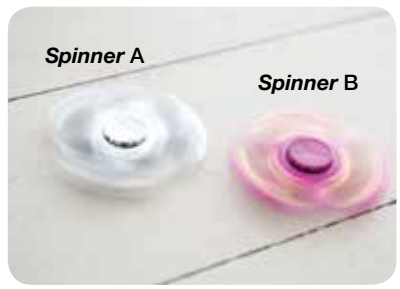
1 Compara los siguientes planos inclinados. ¿Cuál de ellos escogerías para llevar un objeto desde el Nivel 1 hasta el Nivel 2? Justifica por qué. ANALIZAR



El plano A, ya que está menos inclinado y se debe aplicar menos fuerza para llevar el objeto del Nivel 1 hasta el Nivel 2.

2 El *spinner* es una máquina simple que se usa para jugar. En su centro existe un rodamiento que le permite girar rápidamente y por largo tiempo. ANALIZAR

Imagina que dos *spinner*, como los de la imagen, se ponen a girar al mismo tiempo y en igualdad de condiciones. Sin embargo, el *spinner* B se detiene primero que el *spinner* A.



a. ¿En cuál de los *spinner* la fuerza de roce fue menor? Marca con un ✔.

✔ *Spinner* A ○ *Spinner* B

b. ¿Por qué se detiene primero el *spinner* B y después el *spinner* A?

Porque la fuerza de roce en el *spinner* B fue mayor que en el *spinner* A.

En resumen

Las **máquinas simples**, como la **rueda**, el **plano inclinado**, la **palanca** y la **polea**, permiten realizar diversas actividades, reduciendo el esfuerzo.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Guíe el trabajo de los estudiantes en cada una de las preguntas de la sección **Actividades** y pregunte: ¿qué tanto he aprendido de este tema? Al finalizar pídales que compartan sus respuestas y lean en conjunto el resumen de las principales ideas desarrolladas.

Se sugiere apoyar el desarrollo de la actividad 1 preguntando: ¿en cuál de esos planos se aplica una menor fuerza? y ¿en cuál de ellos el tiempo de traslado es menor?

Relaciona

Con lo que has estudiado, escoge uno de los dispositivos que se presentan y, en equipos de tres integrantes, constrúyanlo usando una o varias de las máquinas vistas en este tema. CREAR

1 Marquen con un ✔ el dispositivo que van a construir.

Los estudiantes pueden marcar cualquier alternativa.

- ◯ Aplasta latas de gaseosa.
- ◯ Sistema para levantar cargas pesadas.
- ◯ Sistema para exprimir el jugo de las frutas.
- ◯ Otro: _____

2 Escriban los materiales que utilizarán.

En este recuadro deben escribir cada uno de los materiales que van a utilizar.

3 Dibujen un modelo de su dispositivo; señalen sus partes y su funcionamiento.

Dibujo del modelo con todas sus partes y su funcionamiento.

4 Construyan el modelo y luego preséntenlo a sus compañeros. Reflexionen respecto de las dificultades y cuidados que tuvieron al momento de construirlo y propongan mejoras.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Esta actividad es una instancia para integrar los contenidos desarrollados durante este tema. Es por ello que se sugiere retroalimentar esta actividad con los contenidos centrales revisados en este.

Ínstelos a comentar de manera oral sus reflexiones acerca de las dificultades que tuvieron al realizar esta experiencia.

Desarrolla las siguientes actividades para que compruebes tus aprendizajes:

1 Une con una línea la definición que corresponde a cada concepto.

Representación de las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo.	Deformación
Objetos que se deforman cuando se les aplica una fuerza y luego vuelven a su forma inicial cuando esta deja de actuar.	Objetos elásticos
Dispositivo que permite levantar una resistencia utilizando un punto de apoyo.	Dinamómetro
Instrumento que mide la fuerza.	Flechas
Dispositivo que permite subir un cuerpo de un nivel a otro a través de una superficie.	Plano inclinado
Cambio de forma de un cuerpo.	Palanca

2 Escribe el tipo de máquina necesario para reducir la fuerza que se debe aplicar en cada caso.

A

Palanca.

B

Polea.

SANTILLANA

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

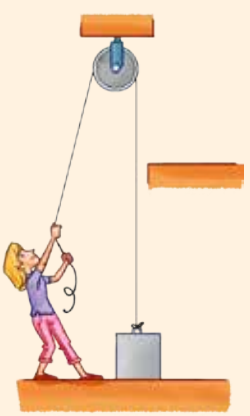
Las actividades propuestas en estas páginas permiten evaluar los aprendizajes de los estudiantes respecto de los objetos tecnológicos que usan la fuerza para resolver problemas cotidianos (OA 14).

Adicionalmente, puede aplicar el **Control 5** para evaluar formativamente los aprendizajes en este tema.

3 Daniela necesita subir una caja hasta el segundo piso de un edificio.

a. ¿Cuál de las siguientes opciones le recomendarías?

A



b. ¿Cuál es la ventaja de llevar a cabo la opción que recomendaste?

Se debe aplicar una fuerza en otra dirección, facilitando la tarea.

c. ¿Crees que en alguno de estos casos se aplica más o menos fuerza?, ¿por qué?

Se aplica la misma fuerza, solo que en direcciones diferentes.

Reflexiona sobre tu aprendizaje y luego responde las siguientes preguntas:

4 ¿Cómo lo que has aprendido podría ayudar a acondicionar mejor las calles para personas con alguna discapacidad?

Respuesta abierta. Construyendo más espacios con planos inclinados, para que las personas que tengan dificultades al desplazarse lo hagan sin mayor esfuerzo.

5 ¿Qué dificultades tuviste en el desarrollo de las actividades de este tema?, ¿cómo podrías mejorar? Explica.

Respuesta abierta. El estudiante deberá reflexionar sobre la base de lo trabajado en el texto. Se espera que mencione al menos una estrategia para mejorar dicha situación.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere realizar una revisión en conjunto de la evaluación y recolectar las respuestas de los estudiantes a la pregunta 5 con el propósito de generar acciones remediales que permitan el logro de los objetivos de este tema.

Pídales que lean sus respuestas del inicio del Tema 3, y que aquellas en que presenten discrepancias, las retroalimenten de acuerdo con sus nuevos aprendizajes.

Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente

La evolución de las prótesis

Las prótesis son artículos construidos por los seres humanos para remplazar alguna extremidad del cuerpo de una persona cuando esta la pierde. Se espera que dicha prótesis permita a la persona retomar sus actividades normales.

Existen registros que datan de 1500 a. C., aproximadamente, en Egipto, que describen el uso de una prótesis en una persona que había perdido un dedo, para lo cual se le fabricó uno de madera y cuero.

Entre los años 500 y 1000 d. C. se utilizaban piernas de palo en las personas amputadas y ganchos de metal para remplazar las manos.

Hacia los años 1400 a 1800 d. C., las prótesis generalmente se elaboraban con hierro, acero, cobre y madera, pero eran incómodas y muy pesadas para quienes las usaban.

Prótesis usada entre los años 500 y 1000 d. C.

Prótesis utilizada entre los años 1400 y 1800 d. C.

A partir del año 1900 comenzó el desarrollo de la industria de los plásticos y de las telas artificiales. Se crearon entonces prótesis mucho más livianas y funcionales que sus antecesoras.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

El objetivo de esta sección es acercar al estudiante al desarrollo de la ciencia actual y sus implicancias en la vida diaria. Pregúnteles dónde han observado estos objetos y cuáles son sus utilidades.

Al término de esta sección, invítelos a discutir en torno a las siguientes preguntas: ¿cómo el conocimiento disponible influye en el avance medicinal? y ¿el avance de la ciencia y la tecnología es por el aporte de todos los seres humanos en diferentes épocas, o solo de algunos en el último siglo?

En las últimas décadas se han incorporado nuevos materiales, como la **fibra de carbono**, muy resistentes, flexibles y livianos. Las nuevas prótesis y diseños otorgan a las personas amputadas la posibilidad de realizar casi cualquier actividad.

Adaptado de: https://www.amputeecoalition.org/spanish/inmotion/nov_dec_07/history_prosthetics.pdf
https://kurrosawa.wordpress.com/2009/12/01/la-evolucion-de-las-protesis/

Actividades

A partir de la información del texto, responde:

1. Haz un listado en tu cuaderno con los materiales que se han empleado para confeccionar las prótesis a lo largo de la historia, menciona sus propiedades y compáralos.
2. A partir de esta comparación, realiza tus conclusiones sobre la importancia de las propiedades de los materiales en la elaboración de prótesis.
2. ¿Crees que es importante el avance de la tecnología para ayudar a las personas que tienen capacidades diferentes?, ¿por qué?

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se sugiere seguir los siguientes momentos de lectura:

a. Lea el título y pregunte de qué se trata.

b. Durante la lectura, realice pausas para verificar la comprensión del texto.

c. Finalizada la lectura, invite a los estudiantes a desarrollar las actividades propuestas en esta página.

El solucionario de la sección **Actividades** se encuentra en el **Anexo 1** al final de esta guía didáctica.

Síntesis y Repaso
Páginas 229 - 230

Marca con una ✖ la alternativa correcta.

1 ¿Cuál de las alternativas **no** es materia?

✖ La música.
B. Una pelota.
C. Un rinoceronte.
D. El aire que respiramos.

2 Lucas debe alimentar a su perro con 250 g de alimento para mascotas. ¿Qué instrumento debería utilizar para medir esa porción de alimento?

A. Una probeta.
✖ Una balanza.
C. Un termómetro.
D. Un dinamómetro.

3 ¿Qué diferencia hay entre una palanca de primera clase y una de segunda clase?

A. Solo una de ellas tiene punto de apoyo.
B. En una de ellas no existe resistencia.
✖ La posición en que se encuentra el punto de apoyo dentro de la palanca.
D. En la palanca de segunda clase es necesario aplicar más fuerza que en la palanca de primera clase.

4 ¿Cuál es la relación entre la pendiente de un plano inclinado y la fuerza aplicada para llevar un objeto desde un nivel 1 a un nivel 2?

✖ A menor inclinación, menor es la fuerza aplicada.
B. A mayor inclinación, menor es la fuerza aplicada.
C. A menor inclinación, mayor es la fuerza aplicada.
D. No existe relación entre la pendiente y la fuerza aplicada.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Esta evaluación permite evaluar los Objetivos de Aprendizaje trabajados durante toda la unidad y que se relacionan con la materia y sus propiedades (OA 9, 10 y 11), fuerza (OA 12 y 13) y objetos tecnológicos que utilicen la fuerza (OA 14).

Enfatice en que en la primera página solo se debe marcar una alternativa de respuesta en cada ítem.

Desarrolla las siguientes actividades.

5 Observa los siguientes pares de imágenes y encierra en ellos el objeto que tiene mayor masa.

6 Carlos encontró una bolita de vidrio en la calle. Quiso saber cuánto espacio ocupaba. Llegó a su colegio y buscó una probeta y agua. Explica paso a paso lo que tendría que hacer Carlos para conocer esta información.

Paso 1 Tomar la probeta y echarle agua hasta un volumen conocido, por ejemplo, 100 mL (volumen inicial sin la bolita de vidrio). Asegurarse de que la curva inferior del menisco esté justo en la línea de la cantidad seleccionada.

Paso 2 Agregar la bolita de vidrio a la probeta con agua y observar la curva inferior del menisco de la probeta para saber cuánto subió el agua (volumen final).

Paso 3 Calcular el volumen de la bolita restando el volumen inicial al volumen final. El resultado será el espacio (volumen) ocupado por la bolita de vidrio.

7 Busca el Recortable 2 de la página 237 y pega los ejemplos donde corresponda.

Líquido	Sólido	Gaseoso

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Las páginas de **Síntesis** y **Repaso** para la Unidad 1 se encuentran en las páginas 229 y 230 del Texto del estudiante. En estas se presentan un breve resumen y actividades asociadas al trabajo de cada uno de los temas de esta unidad. Estas páginas y su solucionario se pueden visualizar en las páginas 84 y 85 de esta guía didáctica.

En la actividad 5 menciónele que los objetos están hechos del mismo material, los vasos son ambos de vidrio y del mismo grosor, y que las dos cajas son de la misma madera.

8 La imagen muestra cubos de hielo dentro de un vaso de jugo hasta el tope de su capacidad.

a. ¿Qué ocurrirá con el volumen del líquido si el hielo se derrite por completo?

Aumentará el volumen de agua rebasando el vaso.

b. Usa los conceptos de volumen y materia para explicar tu predicción.

El hielo ocupa un espacio tanto dentro del vaso como afuera de este (lo que flota). Al derretirse, mantiene su cantidad de materia, por lo cual aumenta el volumen del agua dentro del vaso, por lo tanto, este se rebasa.

9 Nicole tiene dos tazas con leche y quiere saber cuál de ellas tiene mayor temperatura para preparar un chocolate caliente.

Taza 1

Taza 2

¿Qué debería hacer Nicole para conocer la información que necesita? Explícalo usando los elementos que ves en las imágenes.

Nicole debería introducir el termómetro en los líquidos de ambas tazas para medir sus temperaturas. Finalmente deberá compararlas para saber qué taza elegir.

10 ¿Qué efectos tiene la aplicación de una fuerza en los siguientes casos?

A

La aplicación de la fuerza generará una deformación en el cuerpo.

B

La aplicación de la fuerza provocará que la pelota se mueva.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Se recomienda aplicar las **Evaluaciones Forma A y Forma B** con el propósito de verificar los aprendizajes de los estudiantes considerando lo trabajado en esta unidad, en relación con los OA 9, 10, 11, 12, 13 y 14. Por tratarse de dos instrumentos equivalentes, pueden ser utilizados de diferentes formas; por ejemplo, entregar la Forma A como guía de estudio y aplicar la Forma B como una evaluación sumativa.

Además, recuerde que dispone de una evaluación adaptada curricularmente que pertenece al **Programa de Evaluaciones Curriculares e Inclusivas** para estudiantes con necesidades educativas especiales.

11 ¿Qué es una máquina simple? Defínelo con tus palabras

Una máquina simple es un conjunto de artefactos capaces de realizar tareas específicas reduciendo el esfuerzo necesario para la ejecución de dicha tarea.

Reflexiona sobre tus aprendizajes y luego pinta la estrella que corresponda.

	Bastante	Poco	No
¿Pudiste demostrar que la materia tiene masa y ocupa un volumen?	☆	☆	☆
¿Comparaste los estados físicos de la materia?	☆	☆	☆
Cuando mediste la masa, el volumen y la temperatura de la materia ¿utilizaste los instrumentos apropiados?	☆	☆	☆
¿Conociste las fuerzas, sus propiedades y los efectos que estas pueden producir?	☆	☆	☆
¿Diseñaste detalladamente un objeto que usa fuerzas en su funcionamiento?	☆	☆	☆
¿Fuiste riguroso al efectuar las mediciones de la materia?	☆	☆	☆

Demuestra tu talento

Te invitamos a conocer más acerca del uso de máquinas simples eligiendo una de estas actividades. Luego, realízala.

A. Haz un *collage* con imágenes de diferentes máquinas usadas por el ser humano. Muestra en el *collage* sus principales características, usos, año de invención y otras características.

B. Selecciona una máquina e investiga las partes que la componen. Identifica si contiene máquinas simples o instrumentos de medición. Luego, construye un papelógrafo que informe de los resultados de tu investigación.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Orientaciones pedagógicas

Al finalizar, se recomienda realizar una revisión en conjunto y guiarlos para que completen la sección de registro de los niveles de logro de la unidad.

Adicionalmente, utilice la sección **Demuestra tu talento**, que presenta alternativas de actividades a partir de un mismo objetivo, para diversificar la enseñanza.

Orientaciones pedagógicas

En la sección **Síntesis** se describen las ideas más importantes de la unidad. Por esta razón, se puede emplear como una instancia para preparar la evaluación de la unidad.

Solicite que lean los párrafos y que subrayen los conceptos clave. Luego, con estos conceptos, pídales que elaboren un cuadro sinóptico.

Unidad 1

Síntesis

Nombre: _____ Curso: 4º _____

Tema 1 Páginas 14 a la 23.

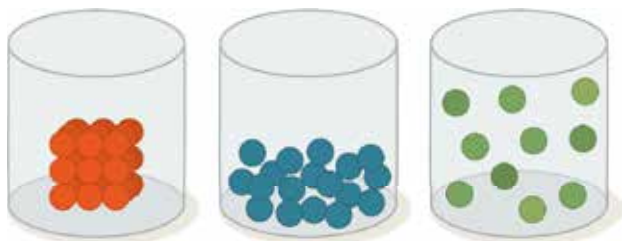
La materia tiene propiedades que la caracterizan, como la dureza, la flexibilidad y la transparencia.

Toda la materia y todos los objetos ocupan un lugar en el espacio, es decir, un volumen, y poseen cierta cantidad de materia, o sea, masa.

Tema 2 Páginas 28 a la 37.

La materia se puede encontrar en los siguientes estados en la naturaleza: sólido, líquido, gaseoso.

Dependiendo del estado, la materia presenta propiedades que la distinguen, tales como capacidad de fluir, forma y volumen definidos.



▶ Modelos de las partículas en los estados sólido, líquido y gaseoso.

Tema 3 Páginas 38 a la 47.

Algunas propiedades de la materia, tales como la masa, el volumen y la temperatura, se pueden cuantificar mediante instrumentos y unidades de medida estandarizadas.

Algunos instrumentos de medida de nuestro entorno son los siguientes:

▶ Balanza digital

▶ Mamadera graduada

▶ Termómetro digital infrarrojo

Tema 4 Páginas 50 a la 61.

Las fuerzas son interacciones entre cuerpos. Algunas pueden actuar a distancia y otras por contacto.

La fuerza produce efectos sobre el movimiento de un cuerpo y también en su forma.

La materia interactúa con otros objetos materiales a través de fuerzas, las que pueden ser representadas utilizando flechas.

Tema 5 Páginas 62 a la 71.

En nuestro entorno encontramos diversos dispositivos tecnológicos, como lo instrumentos de medición y las máquinas simples, que son capaces de efectuar tareas específicas y reducir el esfuerzo de los seres humanos. Algunas de ellas son la rueda, el plano inclinado, la palanca y la polea.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer

Unidad 1

Repaso

Tema 1: La materia y sus propiedades

1 Observa la imagen y luego responde.

Si ambos globos fueron inflados con aire, ¿cuál de los dos posee más masa y cuál tiene mayor volumen? ¿Cómo lo sabes? Explica.

El B tiene más masa y volumen, lo sé por su tamaño.

Tema 2: La materia y sus estados

2 Observa las siguientes imágenes e identifica las propiedades de cada objeto. Marca con un ✔ la que corresponde.

Goma de borrar	Aire dentro del globo aerostático	Jugo de naranja
○ Capacidad para fluir	✔ Capacidad para fluir	✔ Capacidad para fluir
✔ Volumen fijo	○ Volumen fijo	✔ Volumen fijo
✔ Forma definida	○ Forma definida	○ Forma definida
○ Se comprime	✔ Se comprime	○ Se comprime

Tema 3: ¿Cómo se mide la materia?

3 Observa las imágenes y completa el cuadro.

Nombre del instrumento	Probeta	Termómetro	Balanza
Propiedad que mide	Volumen	Temperatura	Masa
Unidad de medida	mL	°C	g y kg

Tema 4: Efectos de las fuerzas sobre la materia

4 Observa la imagen y responde:

a. ¿Cuál fuerza actúa sobre la persona cuando está suspendida en el aire?

La fuerza de gravedad.

b. ¿Cuál es la dirección y el sentido de la fuerza que aplicó la persona para poder saltar? Dibújala en la imagen.

Tema 5: Fuerza y objetos tecnológicos

5 Menciona al menos dos objetos tecnológicos en los que se utilicen máquinas simples.

Respuesta abierta. Cortaúñas, pinzas, alicate, grúa, entre otros.

Orientaciones pedagógicas

En la sección **Repaso** se pueden utilizar las actividades propuestas como una instancia de preparación previa a la evaluación final **¿Qué aprendiste?**, para que ejerciten y despejen sus dudas respecto de los contenidos y objetivos desarrollados en la unidad. Verifique las respuestas y en aquellas en las que tengan dificultad, guíelos en su resolución.

© Santillana - Proyecto Saber Hacer