

Lesson Objectives

Content Objectives

- Find the volume of a rectangular prism in various cubic units by filling it with unit cubes and counting them or by counting the number of unit cubes in one layer and multiplying by the number of layers.
- Find volume by counting improvised units.
- Recognize that the volume of a unit cube depends on the measurement unit used for its dimensions.
- Determine the third dimension of a rectangular prism given its volume and two dimensions.

Language Objectives

- Describe orally or in writing the connection between volume, layers, and unit cubes filling a rectangular prism.
- Summarize similarities and differences between volume, area, and length, and between the units used to measure them.

Prerequisite Skills

- Understand that volume is measured using unit cubes and that a unit cube has a volume of 1 cubic unit.
- Be familiar with customary and metric units of measurement.
- Recall addition and multiplication facts.

Standards for Mathematical Practice (SMP)

SMPs 1, 2, 3, 4, 5, and 6 are integrated in every lesson through the *Try-Discuss-Connect* routine.*

In addition, this lesson particularly emphasizes the following SMPs:

- 5** Use appropriate tools strategically.
- 6** Attend to precision.
- 7** Look for and make use of structure.

*See page 1i to see how every lesson includes these SMPs.

Lesson Vocabulary

No hay vocabulario nuevo. Repase los siguientes términos clave.

- **cara** superficie plana de una figura sólida.
- **cubo unitario** cubo cuyos lados miden 1 unidad. Un cubo unitario tiene 1 unidad cúbica de volumen y puede usarse para medir el volumen de una figura sólida.
- **prisma rectangular** figura sólida con seis caras rectangulares.
- **unidad cúbica** el volumen de un cubo unitario.
- **volumen** cantidad de espacio que hay dentro de una figura sólida. El volumen se mide en unidades cúbicas, tales como las pulgadas cúbicas.

Learning Progression

In the previous lesson students learned about volume as an attribute of three-dimensional figures. They understood volume as the amount of space inside a solid figure. Students used unit cubes to find the volume of rectangular prisms, using both an addition strategy and a multiplication strategy based on the number of unit cubes that fill one layer and the number of layers.

In this lesson students extend their understanding of volume in solid figures to include volumes expressed in cubic inches, cubic centimeters, and cubic feet as well as improvised units. Students use visual models of rectangular prisms, filled or partially filled with unit cubes, to determine volume. Students recognize that the product of the length and width of the prism represents the number of cubes in one layer and that the height of the prism represents the number of layers. Students also find the unknown measure of one dimension (length, width, or height) when given a rectangular prism's volume and the measures of its other two dimensions.

In the next lesson students will use volume formulas to find the volume of rectangular prisms and other three-dimensional figures composed of two or more rectangular prisms.

In Grade 6 students will find volumes of solid figures with fractional side lengths.

Lesson Pacing Guide

Teacher Toolbox 

Whole Class Instruction

SESSION 1 Explore 45–60 min	Finding Volume Using Unit Cubes - Start 5 min - Try It 10 min - Discuss It 10 min - Connect It 15 min - Close: Exit Ticket 5 min	Additional Practice Lesson pages 19–20
SESSION 2 Develop 45–60 min	Finding Volume Using Unit Cubes - Start 5 min - Try It 10 min - Discuss It 10 min - Picture It & Model It 5 min - Connect It 10 min - Close: Exit Ticket 5 min	Additional Practice Lesson pages 25–26 Fluency  Finding Volume Using Unit Cubes
SESSION 3 Refine 45–60 min	Finding Volume Using Unit Cubes - Start 5 min - Example & Problem 1–3 15 min - Practice & Small Group Differentiation 20 min - Close: Exit Ticket 5 min	Lesson Quiz  or Digital Comprehension Check

Small Group Differentiation

PREPARE

Ready Prerequisite Lesson

Grade 4

- Lesson 16 Find Perimeter and Area

RETEACH

Tools for Instruction

Grade 4

- Lesson 16 Perimeter and Area

Grade 5

- Lesson 2 Measure Volume

REINFORCE

Math Center Activities

Grade 5

- Lesson 2 Same Volume, Different Shape
- Lesson 2 Find the Prism

EXTEND

Enrichment Activity

Grade 5

- Lesson 2 Packing Boxes



Independent Learning

PERSONALIZE

i-Ready Lessons*

Grade 5

- Understand and Measure Volume
- Practice: Measure Volume

Lesson Materials

Lesson (Required) Per student: 12 centimeter cubes

Activities Per student: 20 inch cubes, scissors, tape
Per group: 60 unit cubes
Activity Sheets:  Box Template, 1-Centimeter Grid Paper

Math Toolkit unit cubes, 1-centimeter grid paper, isometric dot paper, square sticky notes

*We continually update the Interactive Tutorials. Check the Teacher Toolbox for the most up-to-date offerings for this lesson.

Connect to Family, Community, and Language Development

The following activities and instructional supports provide opportunities to foster school, family, and community involvement and partnerships.

Connect to Family

Use the **Family Letter**—which provides background information, math vocabulary, and an activity—to keep families apprised of what their child is learning and to encourage family involvement.

Halla el volumen usando cubos unitarios



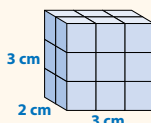
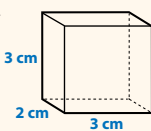
Estimada familia:

Esta semana su niño está aprendiendo a hallar el volumen usando cubos unitarios.

Imagine que quiere hallar el volumen del prisma rectangular de la derecha. Una manera de hallar el volumen es llenarlo con cubos unitarios que tengan cada uno un volumen de 1 centímetro cúbico.



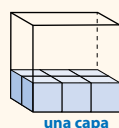
Puede contar todos los cubos para hallar el volumen. El prisma tiene un volumen de 18 centímetros cúbicos.



Otra manera de hallar el volumen es contar los cubos que hay en cada capa y luego sumarlos.

Hay 6 cubos en cada capa y 3 capas en total.

$$6 + 6 + 6 = 18 \text{ cubos}$$



El volumen del prisma rectangular es de 18 centímetros cúbicos. Con cualquiera de los dos métodos, el volumen es el mismo.

Su niño también está aprendiendo que los cubos unitarios pueden tener diferentes tamaños. Por lo tanto, es importante conocer el tamaño del cubo que se está usando cuando se halla el volumen de una figura.

- Un cubo unitario con una longitud de lado de 1 centímetro tiene un volumen de 1 centímetro cúbico.
- Un cubo unitario con una longitud de lado de 1 pulgada tiene un volumen de 1 pulgada cúbica.
- Un cubo unitario con una longitud de lado de 1 pie tiene un volumen de 1 pie cúbico.

Invite a su niño a compartir lo que sabe sobre las diferentes maneras de hallar el volumen haciendo juntos la siguiente actividad.

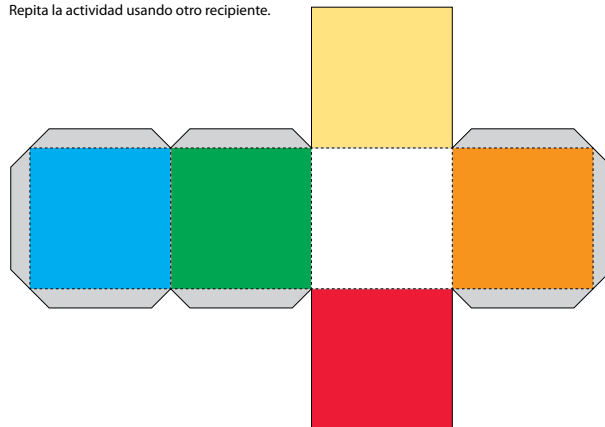
15

ACTIVIDAD HALLAR UN VOLUMEN USANDO CUBOS UNITARIOS

Haga la siguiente actividad con su niño para ayudarlo a hallar el volumen usando cubos unitarios.

Materiales tijeras, cinta adhesiva, recipientes de la casa con forma de prismas rectangulares, como cajas de cereales o de pañuelos de papel

- Recorte el patrón de cubo que se encuentra en la parte inferior de la página por las líneas continuas. Doble por las líneas punteadas y coloque cinta adhesiva para formar un cubo. Este cubo representa 1 unidad cúbica de volumen.
- Pida a su niño que use el cubo unitario para estimar el volumen de su recipiente (el número de cubos que caben en el recipiente). Como su niño debe hallar un volumen aproximado, comente con él que no es necesario que los cubos llenen completamente, ni sin espacios, el largo, el alto o el ancho del recipiente.
- Haga a su niño las siguientes preguntas:
 - ¿Cuántos cubos caben en la parte de abajo de la caja?
 - ¿Cuántas capas de cubos se necesitarían para llenar la caja?
 - ¿Cuál es el volumen aproximado de la caja?
- Repita la actividad usando otro recipiente.



16

Goal

The goal of the Family Letter is to further the exploration of the measurement of volume using unit cubes.

Activity

Calculating how much space is available to fill is a common task in daily life. The activity provides opportunities for students to explore the volume of household items that are shaped like rectangular prisms. Look at the *Find Volume Using Unit Cubes* activity and adjust if needed to connect with your students.

Math Talk at Home

Encourage students to talk with their families about items in their household that are shaped like rectangular prisms.

Conversation Starters Below are conversation starters students can write in their Family Letter or math journal to engage family members:

- ¿Cuál es la función del volumen en el embalaje y el envío de alimento en cajas? Por ejemplo, ¿cómo influye el volumen en el número de cajas de cereal que se pueden enviar dentro de una caja?
- ¿Qué unidad de medida puede usarse para medir el volumen de la caja en la que se van a enviar esos elementos?

Connect to Community and Cultural Responsiveness

Use these activities to connect with and leverage the diverse backgrounds and experiences of all students.

Session 1 Use with *Try It*.

- Tell students that many of the products that are sold in the United States are made in other countries. Point out that items are transported across the world in containers or very large boxes. If time permits, show images of cargo containers on boats. Before reading the *Try It*, have students connect finding volume to determining how many smaller boxes would fit in a container.

Session 2 Use with *Model It*.

- Students might be familiar with the use of storage units, perhaps through ones their families use, their friends' families use, or that they have seen on TV or in their country of origin. Point out that to make the most out of the space a storage unit holds, it's important to stack items in it efficiently, such as placing boxes on top of each other in layers. Ask students to describe the best way to store boxes in a storage unit. Encourage them to say how the volume of a storage unit and how many boxes can be stored in it are related.

Purpose In this session students draw on what they know about using unit cubes to measure volume. They share models to explore using unit cubes with a specific edge length to find volume. They will look ahead to think about expressing volume in a variety of cubic units.

Start

Connect to Prior Knowledge

Why Activate students' knowledge of different units used to measure area, in preparation for measuring volume in various specific units.

How Have students find and compare the areas of two rectangles with dimensions that involve the same numbers but different units.

Halla el área de cada rectángulo.

2 pulg.

3 pulg.

2 cm

3 cm

¿En qué se parecen y son diferentes las áreas?

Solution
 6 pulgadas cuadradas,
 6 centímetros cuadrados;
Respuestas deben incluir Igual: ambas áreas miden 6 unidades cuadradas; Diferente: las unidades son pulgadas cuadradas y centímetros cuadrados.

TRY IT

Make Sense of the Problem

To support students in making sense of the problem, have them identify that the length of each edge of the unit cube is 1 foot.

DISCUSS IT

Support Partner Discussion

Encourage students to use the term *1 pie cúbico* as they talk to each other.

Look for, and prompt as necessary for, understanding of:

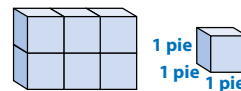
- feet as the unit for the edge length of the unit cube
- *1 cubic foot* as the volume of the unit cube
- finding volume by counting each unit cube as 1 cubic foot

Common Misconception Look for students who are not comfortable distinguishing among units of length, area, and volume and who may use *feet* or *square feet* to describe the volume. As students present solutions, have them explain how they decided what to call the unit of volume.

Explora Hallar el volumen usando cubos unitarios

Antes aprendiste que puedes llenar una figura sólida con cubos unitarios para hallar su volumen. Usa lo que sabes para tratar de resolver el siguiente problema.

Carl llenó la caja transparente que se muestra abajo con cubos unitarios para hallar su volumen. Todos los cubos unitarios que usó tienen longitudes laterales de 1 pie. ¿Cuál es el volumen de la caja?



Objetivos de aprendizaje

- Medir el volumen contando cubos unitarios, usando centímetros cúbicos, pulgadas cúbicas, pies cúbicos y unidades improvisadas.
- Hallar el volumen de un prisma rectangular recto que tiene longitudes laterales en números enteros, llenándolo con cubos unitarios, y mostrar que el volumen es igual al que se hallaría multiplicando las longitudes de las aristas, y de manera similar al multiplicar la altura por el área de la base. Representar el producto de tres números enteros como un volumen.

EPM 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

PRUEBALO

Possible trabajo del estudiante:

Ejemplo A



El volumen es 6 unidades cúbicas de 1 pie.

Ejemplo B

2 capas de 3 cubos
 $2 \times 3 = 6$

Volumen = 6 unidades cúbicas
 = 6 pies cúbicos

Herramientas matemáticas

- cubos unitarios
- papel cuadriculado
- papel punteado isométrico
- notas adhesivas cuadradas

CONVERSA CON UN COMPAÑERO

Pregúntale: ¿Cómo empezaste a resolver el problema?
Dile: Comencé por ...

Select and Sequence Student Solutions

One possible order for whole class discussion:

- evidence of counting, such as writing the numbers 1–6 on the diagram or building the figure with unit cubes
- counting cubes in one layer and using repeated addition to find volume
- counting cubes in one layer and then multiplying by 2 to find volume
- use of units of volume, such as *cubic units*, *1-foot cubes*, or *cubic feet*

Support Whole Class Discussion

Prompt students to note the relationship between the numbers in each model and the unit cubes in the diagram in the problem.

Pregunte ¿Cómo muestran los modelos de [nombre del estudiante] y [nombre del estudiante] la manera de hallar el número total de cubos de 1 pie que hay en la figura?

Respuestas deben incluir Se cuenta cada cubo para hallar un volumen de 6 cubos de 1 pie. Se cuentan los cubos de una capa (3) y se usa la suma para hallar un volumen de 6 cubos de 1 pie ($3 + 3 = 6$). Se cuentan los cubos de una capa (3), se cuenta el número de capas (2) y se multiplica para hallar un volumen de 6 cubos de 1 pie ($2 \times 3 = 6$).

CONNECT IT

1 LOOK BACK

Look for understanding of cubic feet as the unit of volume and that the volume is the total number of 1-foot unit cubes that fill the box.



Hands-On Activity

Use unit cubes to find volume.

For all . . . students to make sense of the concept of using cubic units to measure volume,

Use . . . this activity to have them find the volume of a box by packing it with unit cubes.

Materials For each student: 20 inch cubes, scissors, tape, Activity Sheet *Box Template*

- Have students cut out and assemble the open box.
- Show students a single inch cube. Pregunte: *¿Qué significa que este es un cubo de una pulgada?* [La longitud de cada arista es de 1 pulg.] Have students use their inch cubes to find the volume of the box. [18 pulgadas cúbicas]
- Ask students to explain why the volume is 18 cubic inches. Listen for understanding that the space inside the box is filled without gaps or overlaps by 18 inch cubes and that the unit of measure is called *cubic inches*.

CONÉCTALO

1 REPASA

Describe la unidad de medida que debe usar Carl y explica cómo puede hallar el volumen de la caja.

Cubos que miden 1 pie de largo por cada lado; Posible explicación: Carl podría contar todos los cubos de 1 pie y anotar el total que contó. También podría multiplicar el número de cubos de 1 pie que hay en cada capa por el número de capas que tiene la caja: $2 \times 3 = 6$; por lo tanto, el volumen es de 6 pies cúbicos.

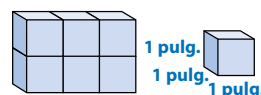
2 SIGUE ADELANTE

El volumen se mide en unidades cúbicas. Estas son algunas unidades cúbicas que puedes usar para medir el volumen.

Unidad de volumen	pulgada cúbica	centímetro cúbico	pie cúbico
Cubo unitario	1 pulg. 1 pulg. 1 pulg.	1 cm 1 cm 1 cm	1 pie 1 pie 1 pie

Carl tiene otra caja como la que se muestra abajo. ¿Cuál es su volumen?

6 pulgadas cúbicas



3 REFLEXIONA

¿En qué se parece y en qué se diferencia el volumen de las dos cajas de Carl?

El volumen de cada caja es de 6 unidades cúbicas, pero uno se mide en pies cúbicos y el otro se mide en pulgadas cúbicas.

18

2 LOOK AHEAD

Point out that the unit of volume is based on the unit used for the length of each edge of the unit cube.

Pregunte *Los cubos unitarios de la tabla no están a escala. Si tuvieran un cubo unitario de una pulgada y un cubo unitario de un pie sobre su escritorio, ¿cómo los compararían?*

Respuestas deben incluir En 1 pie hay 12 pulgadas, así que un cubo unitario de 1 pie es más grande que un cubo unitario de 1 pulgada. El cubo unitario de 1 pie es 12 veces más alto, 12 veces más largo y 12 veces más ancho que el cubo unitario de 1 pulgada.

Pregunte *Supongan que no tienen cubos unitarios de tamaño convencional. ¿Qué podrían usar como unidad improvisada para medir el volumen?*

Respuestas deben incluir Se pueden usar otros objetos, siempre y cuando sean del mismo tamaño, como borradores rectangulares o paquetes de alimento. Si se usaran figuras no rectangulares entre las que pueden quedar espacios, como canicas, se obtendría un volumen aproximado.

Close: Exit Ticket

3 REFLECT

Look for understanding of different-sized units of volume. Student responses should include noting that although the same *number* (6) represents the volume of the two boxes, the boxes do not have the same *volume* because the units are different. Some students may note that the box of volume 6 cubic inches is much smaller than the box of 6 cubic feet.

Common Misconception If students give an answer such as 11 cubic inches or 22 cubic inches, indicating that they counted the number of visible faces (either in the picture or in total), rather than counting the number of cubes, **then** provide unit cubes and have students build a model of Carl's box to count the number of cubes. Discuss that each unit cube is one unit of volume.



Real-World Connection

Encourage students to think about everyday places or situations in which people might use volume. Have volunteers share their ideas. Examples: determining how many bags of soil you need for a garden box, determining how many packages will fit in a delivery truck.

Solutions

Support Vocabulary Development

- 1 Pida a los estudiantes que observen el término *prisma rectangular*. Como preparación para completar la red conceptual, pídales que repasen las primeras dos lecciones y que identifiquen los prismas rectangulares de los diagramas y las ilustraciones. Pida a voluntarios que dirijan la atención de sus compañeros a ilustraciones específicas del libro y pregunte al resto de la clase si están de acuerdo o en desacuerdo con que se trata de prismas rectangulares. También puede hacerlo con figuras geométricas sólidas o planas exhibidas en el salón de clase.
- 2 Have students look at the picture in problem 2 and discuss with a partner why they can use a made-up unit like a box of pencils to measure volume. Provide the following sentence frame to guide students:
- Pueden usar cajas de lápices para medir el volumen porque _____.

Supplemental Math Vocabulary

- cubo
- unidad de volumen
- pulgada cúbica
- centímetro cúbico
- pie cúbico

Nombre: _____

LECCIÓN 2 SESIÓN 1

Prepárate para hallar el volumen usando cubos unitarios

- 1 Piensa en lo que sabes acerca de las figuras sólidas. Llena cada recuadro. Usa palabras, números y dibujos. Muestra tantas ideas como puedas. Posibles respuestas:

¿Qué es?

una figura sólida que tiene 6 lados rectangulares

Lo que sé sobre esto

Se puede llenar un prisma rectangular con cubos unitarios para hallar el volumen.

prisma rectangular

Ejemplos



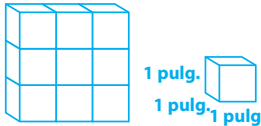
El volumen es de 4 unidades cúbicas.

Ejemplos



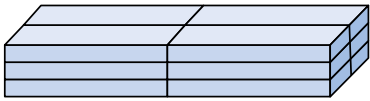
El volumen es de 6 pies cúbicos.

Ejemplos



El volumen es de 9 pulgadas cúbicas.

- 2 En lugar de usar unidades cúbicas para medir el volumen, Paulina quiere usar cajas de lápices. ¿Cuál es el volumen de este prisma rectangular usando cajas de lápices como unidad de medida?
- 12 cajas de lápices



3 Assign problem 3 to provide another look at solving a problem by finding the volume of a rectangular prism filled with unit cubes.

This problem is very similar to the problem about Carl filling a box with unit cubes to find its volume. In both problems, students are shown a picture of a rectangular prism where one of the dimensions is 1 unit. The question asks for the volume of the box Jan filled with unit cubes.

Students may want to use unit cubes or grid paper. Suggest that students read the problem three times, asking themselves one of the following questions each time:

- ¿Sobre qué trata este problema?
- ¿Cuál es la pregunta que intento responder?
- ¿Qué información es importante?

Solution:

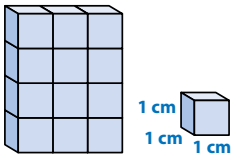
The box has 4 layers of 3 cubes. $4 \times 3 = 12$, so the volume of the box is 12 cubic centimeters.

Medium

4 Have students solve the problem another way to check their answer.

3 Resuelve el problema. Muestra tu trabajo.

Jan llenó la caja que se muestra abajo con cubos unitarios para hallar su volumen. Todos los cubos unitarios que usó tienen longitudes laterales de 1 centímetro. ¿Cuál es el volumen de la caja?



Possible student work using a drawing:

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

Solución El volumen de la caja es de 12 centímetros cúbicos.

4 Comprueba tu respuesta. Muestra tu trabajo.

Possible student work:

4 capas de 3 cubos
 $4 \times 3 = 12$

Volumen = 12 unidades cúbicas
= 12 centímetros cúbicos

El volumen de la caja es de 12 centímetros cúbicos.



Purpose In this session students solve a problem that requires finding the volume of a rectangular prism with a length of 4 centimeters, a width of 2 centimeters, and a height of 3 centimeters. Students model the prism either on paper or with manipulatives to develop a strategy for using the dimensions of a rectangular prism to find its volume.

Start

Connect to Prior Knowledge

Materials For each student: 12 centimeter cubes

Why Support students in connecting the dimensions of a rectangular prism to the number of unit cubes that fill the prism without gaps.

How Have students build prisms with a volume of 12 cubic centimeters and record the dimensions of their prisms.

Construye un prisma que tenga un volumen de 12 centímetros cúbicos. Anota las dimensiones del prisma.

longitud = _____

ancho = _____

altura = _____

- Possible Solutions
- 12 cm, 1 cm, 1 cm
 - 6 cm, 2 cm, 1 cm
 - 4 cm, 3 cm, 1 cm
 - 3 cm, 2 cm, 2 cm

Develop Language

Por qué Para profundizar en la comprensión del término *estrategia*.

Cómo Pida a los estudiantes que encierren en un círculo el término *estrategia* de la sección *Conversa con un compañero*. Dígales que comenten cuándo han usado ese término fuera de la clase de matemáticas. Explíqueles que una estrategia es un plan para ocuparse de algo o lograr una meta. Señale que una estrategia matemática es un plan para resolver un problema.

TRY IT

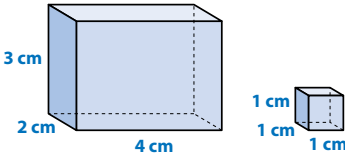
Make Sense of the Problem

To support students in making sense of the problem, have them identify that the rectangular prism has a length of 4 centimeters, a width of 2 centimeters, and a height of 3 centimeters.

Pregunte ¿Qué significa cada rótulo del prisma?

Lee el siguiente problema y trata de resolverlo.

Abigail usa cartón para construir un prisma rectangular como el que se muestra abajo. ¿Cuál es el volumen del prisma?



PRUÉBALO

Possible trabajo del estudiante:

Ejemplo A
Se llena la parte de abajo de la caja con 2 filas de 4 cubos.
Eso es 8 cubos.
Hay 2 capas más de 8 cubos.
 $8 + 8 + 8 = 24$
Volumen = 24 centímetros cúbicos

Ejemplo B

8 cubos en una capa
3 capas
 $8 \times 3 = 24$
El volumen es de 24 centímetros cúbicos.

- Herramientas matemáticas
- cubos unitarios
 - papel cuadriculado de 1 centímetro
 - papel punteado isométrico

CONVERSA CON UN COMPAÑERO

Pregúntale: ¿Por qué elegiste esa estrategia?

Dile: Yo ya sabía que ... así que ...

DISCUSS IT

Support Partner Discussion

Encourage students to use the term *centímetros cúbicos* as they discuss their solutions.

Support as needed with questions such as:

- ¿Cómo empezaron a pensar en este problema?
- ¿En qué parte del problema encontraron la información que necesitan?

Common Misconception Look for students who use the length and width to find the number of cubes that would fill the bottom of the prism (one layer) but do not multiply by the number of layers.

Select and Sequence Student Solutions

- One possible order for whole class discussion:
- models of the full prism built with unit cubes
 - models or drawings showing one horizontal layer and one column of 3 cubes
 - models or drawings that use vertical “layers”
 - equations that show repeated addition
 - equations that show multiplication

Support Whole Class Discussion

Compare and connect methods that use horizontal layers to methods that use vertical layers.

Pregunte Supongan que colocan la caja de manera tal que su altura sea 4 centímetros. ¿El volumen sigue siendo el mismo? Expliquen su razonamiento.

Respuestas deben incluir El volumen sigue siendo el mismo porque el número de cubos unitarios que caben en la caja no cambia.

PICTURE IT & MODEL IT

If no student presented these models, connect them to the student models by pointing out the ways they each show:

- the number of cubes in a layer
- the number of layers
- how the number of cubes in a layer and the number of layers are related to the dimensions shown on the prism

Pregunte ¿Cómo se usan los cubos de 1 centímetro para mostrar el volumen en el dibujo del prisma completamente lleno de cubos? ¿Y en el modelo del prisma parcialmente completo?

Respuestas deben incluir El número de cubos que llenan por completo el prisma muestra su volumen. El número de cubos de una capa y los cubos apilados en tres capas permiten hallar el volumen.

For the completely filled prism, prompt students to identify how the 1-centimeter cube is related to the dimensions labeled on the prism.

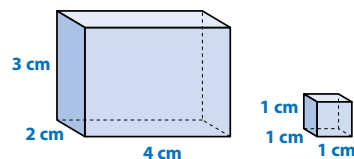
- ¿Por qué se muestra que 4 cubos ocupan toda la longitud del prisma? ¿Y que 2 cubos ocupan todo su ancho? ¿Y que 3 cubos ocupan toda su altura?

For the partially filled prism, prompt students to identify how the 1-centimeter cube is related to one layer of cubes and to the number of layers.

- ¿Por qué se muestra una sola capa de cubos en el prisma de la izquierda? ¿Otra capa mostraría un número diferente de cubos?
- ¿De qué manera muestra 3 capas el cubo de la izquierda?

Explora diferentes maneras de entender cómo hallar el volumen de un prisma rectangular.

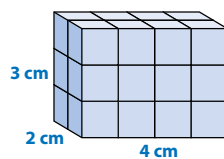
Abigail usa cartón para construir un prisma rectangular como el que se muestra abajo. ¿Cuál es el volumen del prisma?



HAZ UN DIBUJO

Puedes hallar el volumen del prisma llenándolo con cubos unitarios y contando el número de cubos.

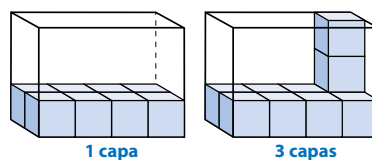
Usa cubos unitarios que midan cada uno 1 centímetro cúbico.



HAZ UN MODELO

También puedes hallar el volumen contando el número de cubos que hay en una capa y el número de capas.

Usa cubos unitarios que midan cada uno 1 centímetro cúbico.



22

Deepen Understanding

Units of Volume

SMP 6 Attend to precision.

When discussing the unit cube model of the prism, introduce students to exponent notation, such as cm^3 or in^3 , used for cubic units.

Pregunte El volumen de cada cubo unitario del modelo mide 1 centímetro cúbico. Quizás vean este volumen escrito como 1 cm^3 . ¿Qué piensan que significa el numerito 3 elevado?

Respuestas deben incluir La unidad de volumen tiene tres dimensiones y cada una se mide en centímetros.

Tell students that the small, raised 3 is called an *exponent*. They will learn more about exponents in a later lesson. **Pregunte:** ¿De qué manera usarían un exponente para escribir un volumen de 35 centímetros cúbicos? ¿Y un volumen de 20 pies cúbicos? Invite volunteers to write the abbreviations on the board. [35 cm^3 ; 20 ft^3]

Pregunte ¿Qué ventajas le ven a la notación científica?

Respuestas deben incluir Permite escribir las medidas de volumen de una manera compacta, usando las mismas abreviaturas que se usan para las medidas de longitud.

CONNECT IT

- Remind students that one thing that is alike about all the representations is the numbers.
- Explain that on this page they will use those numbers to write multiplication expressions that help them find volume.

Monitor and Confirm

① – ⑤ Check for understanding that:

- there are 8 unit cubes in one layer
- there are 3 layers
- the volume is 24 cubic centimeters

Support Whole Class Discussion

② – ④ Tell students that these problems will prepare them to provide the explanation required in problem 6.

Be sure students understand that these problems are asking them to think about how to use multiplication with the dimensions of a rectangular prism to find the volume of the prism.

Pregunte ¿Qué dimensiones del prisma les ayudan a hallar el número de cubos que hay en una capa? Expliquen.

Respuestas deben incluir La longitud indica el número de cubos que caben en una fila de la capa inferior y el ancho indica el número de filas. Se multiplica la longitud por el ancho para hallar el número de cubos que hay en una capa.

Pregunte ¿Cómo se relaciona el número de capas con una de las dimensiones del prisma?

Respuestas deben incluir El número de capas es igual a la altura del prisma, en centímetros.

⑥ Look for the idea that to find the volume of a rectangular prism, you multiply the length and width to find the number of cubes in one layer and then multiply by the number of layers, or the height, to find the total number of cubes that fill the prism.

⑦ **REFLECT** Have all students focus on the strategies used to solve this problem. If time allows, have students share their preferences with a partner.

CONÉCTALO

Ahora vas a usar el problema de la página anterior para ayudarte a entender cómo hallar el volumen de un prisma rectangular.

- ① Mira el modelo en **Haz un dibujo** de la página anterior. Cuenta el número de cubos que hay en una capa. Hay 8 cubos en una capa.
- ② ¿Cómo podrías hallar el número de cubos que hay en una capa sin contar los cubos?
Possible respuesta: Se puede multiplicar la longitud por el ancho. $4 \times 2 = 8$
- ③ Una vez que sabes cuántos cubos hay en una capa, ¿qué más debes saber para hallar el volumen? **la cantidad de capas que hay**
- ④ Hay 8 cubos en cada capa y hay 3 capas. ¿Qué expresión de multiplicación puedes escribir para hallar el volumen del prisma? 8×3
- ⑤ ¿Cuál es el volumen del prisma rectangular de Abigail? 24 centímetros cúbicos
- ⑥ Explica cómo usar la multiplicación para hallar el volumen de un prisma rectangular.

Possible respuesta: Primero se multiplica la longitud por el ancho para hallar cuántos cubos unitarios hay en 1 capa. Luego se multiplica por el número de capas para hallar el volumen total.

7 REFLEXIONA

Repasa **Pruébalo**, las estrategias de tus compañeros, **Haz un dibujo** y **Haz un modelo**. ¿Qué modelos o estrategias prefieres para hallar el volumen de un prisma rectangular? Explica.

Algunos estudiantes quizás prefieran construir un modelo y contar cubos

porque prefieren trabajar con una figura tridimensional. Otros estudiantes

quizás prefieran hacer un diagrama para reconocer el número de cubos que

hay en cada capa y el número de capas; por lo tanto, pueden usar la suma

repetida o la multiplicación para calcular el volumen.



23

**Visual Model**

Connect the area of a rectangle to the volume of a prism.

If . . . students are unsure how the length and width of the prism relate to the rows of cubes that fill one layer,

Then . . . use this activity to connect the area of the bottom of the prism to the number of cubes that cover the bottom.

Materials For each student: Activity Sheet 1-Centimeter Grid Paper

- Have students draw and label a 4 cm-by-2 cm rectangle.
- Ask students how to use the length and width to find the area of the rectangle. [length $\times$ width = $4 \times 2 = 8$; area = 8 square centimeters]
- Tell students to think of the rectangle as the bottom of a prism with a length of 4 cm and a width of 2 cm. Ask students how the number of cubes that fill one layer of the prism relates to the number squares inside the rectangle. [They are the same; the number of cubes and the number of squares are both 8.]
- Ask students how to use the number of cubes that fit in one layer to find the volume of a prism with a length of 4 cm and a width of 2 cm. [Multiply 8 by the number of layers; the volume will be in cubic centimeters.]

APPLY IT

For all problems, encourage students to write equations that support their thinking.

- 8 27 cubic inches; Students may count the cubes in one layer, count the number of layers, and then use repeated addition or multiplication to find the volume. Students use the dimensions of the unit cube shown to identify the unit of volume as cubic inches. Some students may write the solution as 27 in.³.
- 9 24 cubic feet; Students may count the cubes in one layer, count the number of layers, and then use repeated addition or multiplication to find the volume. Students use the size of the unit cube given in the problem to identify the unit of volume as cubic feet. Some students may write the solution as 24 ft³.

Close: Exit Ticket

- 10 C; (number of cubes in one layer) $\times$ (number of layers) = $(2 \times 3) \times 6 = 6 \times 6 = 36$, so the volume is 36 cubic centimeters.

Error Alert If students choose A, B, or D, then have them build a model of the box using unit cubes and review that you multiply the length and width to find the number of cubes in one layer and then multiply by the number of layers, or the height, to find the volume. Also review that the unit for volume is based on the unit for the edge length of the unit cube.

APLÍCALO

Usa lo que acabas de aprender para resolver estos problemas.

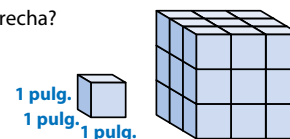
- 8 ¿Cuál es el volumen del prisma rectangular de la derecha? Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:

$$3 \times 3 = 9$$

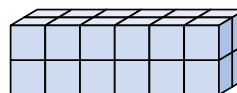
9 cubos en 1 capa

$$9 + 9 + 9 = 27$$



Solución 27 pulgadas cúbicas

- 9 El Sr. Wong halla el volumen de una caja llenándola con cubos unitarios de 1 pie, como se muestra abajo. ¿Cuál es el volumen de la caja del Sr. Wong? Muestra tu trabajo.



Possible trabajo del estudiante:

$$6 \times 2 = 12$$

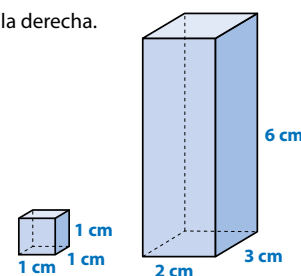
12 cubos en 1 capa

$$12 \times 2 = 24$$

Solución 24 pies cúbicos

- 10 Jamila quiere hallar el volumen de la caja rectangular de la derecha. ¿Cuál es el volumen de la caja?

- Ⓐ 18 unidades cúbicas
Ⓑ 30 centímetros cúbicos
Ⓒ 36 centímetros cúbicos
Ⓓ 36 pulgadas cúbicas



Solutions

1 2 layers with 6 cubes in each layer;
6 cubes + 6 cubes = 12 cubes;
12 cubic centimeters
Basic

2 2 layers with 10 cubes in each layer;
2 layers × 10 cubes = 20 cubes;
20 cubic feet
Basic

Nombre: _____

LECCIÓN 2 SESIÓN 2

Practica hallar el volumen usando cubos unitarios

Estudia el Ejemplo, que muestra cómo usar capas para hallar el volumen de un prisma rectangular. Luego resuelve los problemas 1 a 7.

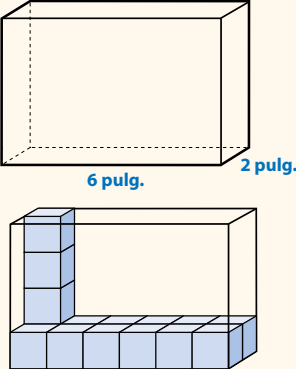
EJEMPLO

Keith usa esta caja para guardar sus marcadores de colores. ¿Cuál es el volumen de la caja? **4 pulg.**

Piensa en llenar la caja con cubos de 1 pulgada. Una capa tiene 2 filas de 6 cubos, o 12 cubos. Hay 4 capas de cubos.

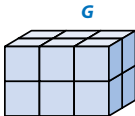
$12 + 12 + 12 + 12 = 48$, o $12 \times 4 = 48$

El volumen de la caja es de 48 pulgadas cúbicas.



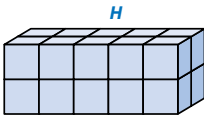
1 El prisma G está lleno con cubos unitarios que tienen una longitud lateral de 1 centímetro.

Hay **2** capas con **6** cubos en cada capa.
6 cubos + **6** cubos = **12** cubos
El volumen es de **12 centímetros cúbicos**.



2 El prisma H está lleno con cubos unitarios que tienen una longitud lateral de 1 pie.

Hay **2** capas con **10** cubos en cada capa.
2 × **10** cubos = **20** cubos
El volumen es de **20 pies cúbicos**.



Fluency & Skills Practice Teacher Toolbox

Assign Finding Volume Using Unit Cubes

In this activity students write addition and multiplication equations to find the volume of rectangular prisms using the dimensions of length, width, and height. Students may encounter real-world situations that involve developing equations to find the volume of rectangular prisms, such as determining the volume of garden soil needed to fill a planter or the number of boxes that will fit in a display case.

Fluidez y práctica de destrezas

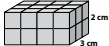
Hallar el volumen usando cubos unitarios

Nombre: _____

Escribe una ecuación de suma y una ecuación de multiplicación para hallar el volumen de cada prisma rectangular.

1 

Suma: _____
Multiplicación: _____
Volumen: _____

2 

Suma: _____
Multiplicación: _____
Volumen: _____

3 

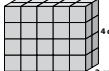
Suma: _____
Multiplicación: _____
Volumen: _____

4 

Suma: _____
Multiplicación: _____
Volumen: _____

5 

Suma: _____
Multiplicación: _____
Volumen: _____

6 

Suma: _____
Multiplicación: _____
Volumen: _____

©Curriculum Associates, LLC. Reproducción permitida para uso en el salón.

- 3 16 juice boxes; Students may use the given dimensions to visualize filling the prism with 2 layers of 8 cubes. Some students may write the solution as 16 ft^3 .

Medium

- 4 6 juice boxes; Students may multiply the number of juice boxes in one layer, 2, by the number of layers of juice boxes that would fit in the box, 3.

Medium

- 5 Answers will vary. See possible answer on Student Worktext page.

Medium

- 6 Box E; Possible explanation: volume of Box D = 15 cubic units, volume of Box E = 16 cubic units

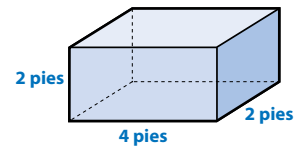
Medium

- 7 Answers will vary. See possible answer on Student Worktext page.

Challenge

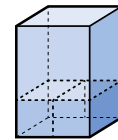
- 3 ¿Cuál es el volumen del prisma rectangular de la derecha? Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:
Se llena el prisma con cubos unitarios de 1 pie.
 $2 \text{ capas} \times 8 \text{ cubos} = 16 \text{ cubos}$



Solución 16 pies cúbicos

- 4 Jenn notó que puede colocar dos cajas de jugo una al lado de la otra en la parte de abajo de esta caja. Puede hacer dos capas más como la que se muestra para llenar la caja. Usando una caja de jugo como medida del volumen, ¿cuál es el volumen de la caja más grande?



Possible trabajo del estudiante:
Se llena el prisma con cajas de jugo del mismo tamaño.
 $3 \text{ capas} \times 2 \text{ cajas de jugo} = 6 \text{ cajas de jugo}$

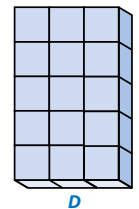
Solución 6 cajas de jugo

- 5 Una caja mide 2 pulgadas de largo, 1 pulgada de ancho y 6 pulgadas de alto. ¿Qué relación hay entre el volumen de esta caja y la caja del problema 4? Di cómo lo sabes.

Possible respuesta: Esta caja tiene la misma longitud y ancho que la caja del problema 4, pero la altura es el doble. Esta caja está formada por 2 de las cajas del problema 4; por lo tanto, su volumen es el doble del volumen de esa caja.

- 6 La caja D y la caja E están formadas por cubos unitarios del mismo tamaño. ¿Cuál tiene mayor volumen, la caja D o la caja E? Explica.

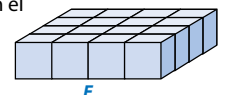
La caja E tiene un volumen mayor. Possible explicación:
La caja D tiene 5 capas de 3 cubos cada una para un volumen de 15 unidades cúbicas. La caja E tiene 1 capa de 16 cubos para un volumen de 16 unidades cúbicas.



D

- 7 Agrega una capa a la caja D y compara el volumen de la nueva caja D con el volumen de la caja E.

Possible respuesta: Con 1 capa más, la caja D tendrá un volumen de 18 unidades cúbicas, que es 2 unidades cúbicas más que el volumen de la caja E.



E

Purpose In this session students solve word problems involving the use of unit cubes to find volume and then discuss and confirm their answers with a partner.

Before students begin to work, use their responses to the *Check for Understanding* to determine those who will benefit from additional support.

As students complete the Example and problems 1–3, observe and monitor their reasoning to identify groupings for differentiated instruction.

Start

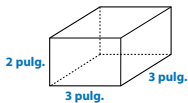
Check for Understanding

Materials For remediation: 20 unit cubes

Why Confirm understanding of finding volume.

How Have students find the volume of the prism using any strategy they want.

Halla el volumen del prisma.



Describe las capas de cubos unitarios que llenarían el prisma.

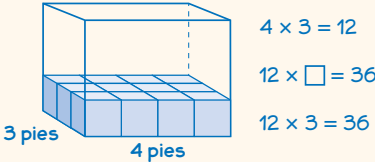
Solution
18 pulgadas cúbicas;
Descripciones posibles: 2 capas de cubos de 1 pulgada, con 3 filas de 3 cubos cada una; 3 capas de 6 cubos de 1 pulgada

Completa el Ejemplo siguiente. Luego resuelve los problemas 1 a 9.

EJEMPLO

Pedro tiene una caja de almacenamiento que tiene un volumen de 36 pies cúbicos. Sabe que la caja mide 4 pies de largo y 3 pies de ancho. ¿Cuál es la altura de la caja?

Mira cómo podrías mostrar tu trabajo usando un dibujo y datos de multiplicación.



Solución 3 pies

El estudiante comenzó por hallar el número de cubos que hay en la capa de abajo.

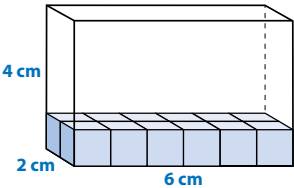


EN PAREJA

¿Podrías resolver este problema de otra manera?

APLÍCALO

- 1 Una caja mide 6 centímetros de largo, 2 centímetros de ancho y 4 centímetros de alto. ¿Cuál es el volumen de la caja? Muestra tu trabajo.



Possible trabajo del estudiante:
 $6 \times 2 = 12$
 $12 \times 4 = 48$

Solución 48 centímetros cúbicos

¿Cuántas capas de cubos habrá en la caja?

EN PAREJA

¿Puedes usar la multiplicación para resolver este problema?

Error Alert

If the error is ...	Students may ...	To support understanding ...
9 cubic inches	have found the volume of cubes that would fill one layer.	Have students use cubes to build a model of the prism. Have them count the number of cubes aloud as they build the prism. Then have them compare their answer to the number of cubes counted. Ask students to identify the error.
8 cubic inches	have added the dimensions.	Have students use cubes to build a model of the prism. Have them count the number of cubes aloud as they build the prism. Then have them compare their answer to the number of cubes counted. Ask students to identify the error.
21 cubic inches	have drawn in lines to show unit cubes and counted the number of visible faces of cubes.	Have students use cubes to build a model of the prism. Have them count the number of cubes aloud as they build the prism. Then have them compare their answer to the number of cubes counted. Ask students to identify their error.

EXAMPLE

3 feet; A drawing and using multiplication facts is shown as one way to solve the problem. Students could also solve the problem by finding how many layers of 12 they need to get a sum or product of 36.

Look for You multiply length by width to find the number of cubes in one layer.

APPLY IT

- 1 48 cubic centimeters; Students could solve the problem by multiplying the length and width to find the number of cubes in one layer and then multiplying by the number of layers (the height). Some students may write the solution as 48 cm^3 .

DOK 2

Look for There are 4 layers. Each cube has an edge length of 1 centimeter, so 4 cubes will fill the height of the prism.

- 2 30 cubic inches; Students could solve the problem by counting the cubes to find the dimensions of the prism, multiplying the length by the width to find the number of cubes in one layer, and then multiplying the product by the number of layers (the height). Some students may write the solution as 30 in.^3 .

DOK 1

Look for You can count cubes shown in the figure to find the length, width, and height of the prism.

- 3 **B**; Students could solve the problem by counting 6 cubes. One layer of 6 1-foot cubes has a volume of 6 cubic feet.

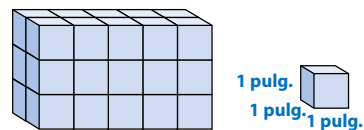
Explain why the other two answer choices are not correct:

A is not correct because volume is measured in cubic units, not square units.

C is not correct because you need to multiply, not add, the dimensions, and volume is measured in cubic units, not square units.

DOK 3

- 2 Kamala formó la siguiente figura usando cubos. ¿Cuál es el volumen de la figura de Kamala? Muestra tu trabajo.



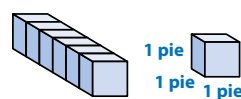
¿Cuántos cubos hay en cada capa?



Posible trabajo del estudiante:
Cada capa tiene $2 \text{ cubos} \times 5 = 10 \text{ cubos}$.
 $10 \text{ cubos} \times 3 = 30 \text{ cubos}$

Solución 30 pulgadas cúbicas

- 3 ¿Cuál es el volumen del prisma rectangular de abajo?



- A 6 pies cuadrados
- ☒ B 6 pies cúbicos
- C 8 pies cuadrados
- D 8 pies cúbicos

Nam eligió D como la respuesta correcta. ¿Cómo obtuvo él esa respuesta?

Posible respuesta: Nam sumó las dimensiones ($6 + 1 + 1 = 8$) en lugar de multiplicarlas.

EN PAREJA

¿Cómo decidiste qué método usar para resolver el problema?

Hay más de una manera de hallar el volumen de un prisma rectangular.

EN PAREJA

¿Tiene sentido la respuesta de Nam?

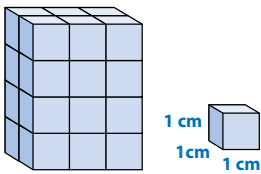
4 **B**; Count the 3 cubes at the front and the 2 cubes along the side and then multiply to find the number of cubes in the bottom layer. Or count the number of cubes in the top layer.
DOK 2

5 **A**; Count the cubes that fill the length and width of one layer and then multiply 5 by 6 to find 30 cubes in one layer. Then multiply by 4, the number of layers.
C; Each layer is 30 cubic feet. Add the cubic feet of the four layers.
DOK 2

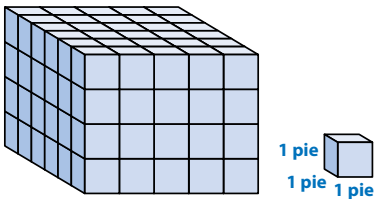
Error Alert Students who choose B, D, or E may have added some or all of the dimensions instead of multiplying.

6 The product of the length and width must be equal to $24 \div 2$, or 12.
B (No);
C (Yes);
F (No);
G (Yes);
I (Yes)
DOK 2

- 4 ¿Cuántos cubos unitarios de 1 centímetro hay en la capa de abajo del prisma rectangular de la derecha?
- (A) 3
(B) 6
(C) 12
(D) 24



- 5 ¿Qué expresiones pueden usarse para hallar el volumen, en pies cúbicos, del prisma rectangular de la derecha?
- (A) 30×4
(B) $(5 + 6) \times 4$
(C) $30 + 30 + 30 + 30$
(D) $5 + 6 + 4$
(E) $30 + 4$



- 6 Flora tiene una caja de regalo rectangular que tiene un volumen de 24 pulgadas cúbicas. La caja mide 2 pulgadas de alto. Determina si la caja de regalo podría tener la longitud y el ancho dados.

	Sí	No
Longitud: 11 pulgadas; Ancho: 11 pulgadas	(A)	(B)
Longitud: 4 pulgadas; Ancho: 3 pulgadas	(C)	(D)
Longitud: 10 pulgadas; Ancho: 2 pulgadas	(E)	(F)
Longitud: 6 pulgadas; Ancho: 2 pulgadas	(G)	(H)
Longitud: 12 pulgadas; Ancho: 1 pulgada	(I)	(J)

Differentiated Instruction

RETEACH

Hands-On Activity
Use unit cubes to relate the dimensions of a rectangular prism and its volume.

- Students** struggling with relating the dimensions of a prism to the number of cubes in one layer and the number of layers
- Will benefit from** additional work with connecting length, width, and height to counting unit cubes
- Materials** For each group: 60 unit cubes
- Have one student build one layer of a rectangular prism. Have the group use the layer to find the length and width of the prism.
 - Have the builder add layers to build the prism as high as possible. Have the group decide what the height of the prism is. Then have the students find the volume of the prism.
 - Repeat the activity with a different student as builder.

EXTEND

Challenge Activity
Find the volume of a box given dimensions in different units of measure.

- Students** who have achieved proficiency
- Will benefit from** deepening understanding of different-sized units of volume
- Challenge students to find the volume, in cubic feet, of a box that has a length of 6 feet, a width of 3 feet, and a height of 24 inches. Remind students to include the unit of measure in their answer. [36 cubic feet]
 - Challenge students to find the volume, in cubic inches, of a box that has a length of 2 feet, a width of 1 foot, and a height of 8 inches. Remind students to include the unit of measure in their answer. [2,304 cubic inches]

- 7 Figure B; Students may count cubes to find the dimensions of each prism and then multiply the prism's length, width, and height to find its volume; see possible student work on the Student Worktext page.

DOK 2

8 Part A

Drawings will vary; dimensions, in centimeters, should be any three numbers whose product is 40; possible dimensions: $20\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 1\text{ cm}$.

Part B

See possible explanation on the Student Worktext page. Students may also explain that if you get the same product when you multiply the length, width, and height of each prism, then the prisms have the same volume.

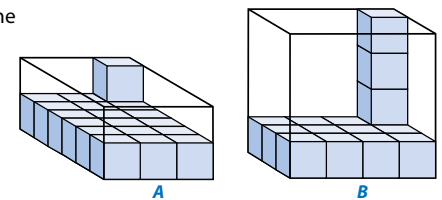
DOK 3

- 7 Estas dos figuras están llenas con cubos unitarios del mismo tamaño. ¿Qué prisma rectangular tiene mayor volumen, la figura A o la figura B? Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:

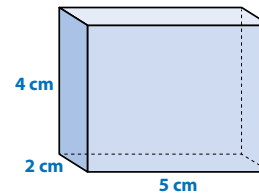
Volumen de A = $(3 \times 6) \times 2 = 18 \times 2 = 36$

Volumen de B = $(4 \times 3) \times 4 = 12 \times 4 = 48$



La figura B tiene mayor volumen.

- 8 **Parte A** Mato dibujó el siguiente prisma rectangular. Dibuja y rotula un prisma rectangular diferente que tenga el mismo volumen que el prisma de Mato.



Los dibujos variarán, pero las dimensiones, en centímetros, podrían ser cualquier conjunto de 3 números cuyo producto sea 40.

- Parte B** Explica cómo sabes que el volumen de tu prisma es igual que el volumen del prisma de Mato.

Possible respuesta: El volumen del prisma de Mato es de 40 centímetros cuadrados. Usó 10 cubos de 1 centímetro en cada capa y hay 4 capas. El volumen de mi prisma también es de 40 centímetros cúbicos.

9 DIARIO DE MATEMÁTICAS

Jorge usa cubos de 1 centímetro para hacer un prisma rectangular. Cada capa de su prisma mide 5 cubos de largo y 2 cubos de ancho. Su prisma tiene 6 capas. Explica dos maneras de hallar el volumen del prisma de Jorge.

Possible respuesta: Se puede hallar el volumen hallando el número de cubos de 1 centímetro en 1 capa ($2 \times 5 = 10$) y luego sumar ese número seis veces, una vez por cada capa: $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 60$. También se puede multiplicar el número de cubos que hay en una capa por el número de capas: $6 \times 10 = 60$; el volumen es 60 centímetros cúbicos.

- ☒ **COMPRUEBA TU PROGRESO** Vuelve al comienzo de la Unidad 1 y mira qué destrezas puedes marcar.

30

REINFORCE

Problems 4–9

Find volume using unit cubes.

All students will benefit from additional work with finding volume using unit cubes by solving problems in a variety of formats.

- Have students work on their own or with a partner to solve the problems.
- Encourage students to show their work.

PERSONALIZE



Provide students with opportunities to work on their personalized instruction path with *i-Ready* Online Instruction to:

- fill prerequisite gaps
- build up grade-level skills

Close: Exit Ticket

9 MATH JOURNAL

60 cubic centimeters; Student explanations should clearly describe methods, such as using repeated addition and multiplying the number of cubes per layer by the number of layers. Students should recognize that the unit of volume is based on the unit of length given for the side of the unit cube.

Error Alert If students do not correctly name the unit of volume as cubic centimeters, **then** show students a centimeter cube and ask them what attribute of the cube is described by *1 centimeter* [length of each edge], by *1 square centimeter* [area of each face], and by *1 cubic centimeter* [volume of the cube].

- ☒ **SELF CHECK** Have students consider whether they feel they are ready to check off any new skills on the Unit 1 Opener.

Lesson Objectives

Content Objectives

- Find the volume of a rectangular prism by multiplying its height by the area of its base.
- Solve real-world and mathematical problems involving volumes of rectangular prisms by applying the formulas $V = \ell \times a \times h$ and $V = b \times h$.
- Use addition to find volumes of solid figures composed of two non-overlapping rectangular prisms.

Language Objectives

- Explain the relationships between the formulas $V = \ell \times a \times h$ and $V = b \times h$ and describe how to use the formulas.
- List information related to volume given in diagrams of rectangular prisms.
- Write appropriate formulas to solve a word problem about volume of rectangular prisms.
- Draw lines on diagrams to divide solid figures into two non-overlapping rectangular prisms.
- Listen to the arguments of others about volume and ask questions to clarify or build on their ideas.

Prerequisite Skills

- Recall basic multiplication facts.
- Apply the associative property of multiplication.
- Know the formula to find the area of a rectangle: $A = \ell \times a$.
- Determine units used when measuring volume.
- Decompose shapes.

Standards for Mathematical Practice (SMP)

SMPs 1, 2, 3, 4, 5, and 6 are integrated in every lesson through the *Try-Discuss-Connect* routine.*

In addition, this lesson particularly emphasizes the following SMPs:

- 2** Reason abstractly and quantitatively.
- 5** Use appropriate tools strategically.
- 7** Look for and make use of structure.
- 8** Look for and express regularity in repeated reasoning.

*See page 1i to see how every lesson includes these SMPs.

Lesson Vocabulary

- base (de un prisma)** lado de un prisma (por lo general, el lado de abajo). En la fórmula de volumen $V = b \times h$, b representa el área de la base del prisma. Repase los siguientes términos clave.
- área** cantidad de espacio dentro de una figura bidimensional cerrada. El área se mide en unidades cuadradas, como los centímetros cuadrados.
- fórmula** relación matemática que se expresa en forma de ecuación. $A = \ell \times a$.
- unidad cúbica** el volumen de un cubo unitario.
- volumen** cantidad de espacio que hay dentro de una figura sólida. El volumen se mide en unidades cúbicas, tales como las pulgadas cúbicas.

Learning Progression

In the previous lesson students extended their understanding of the volume of a solid figure to include volumes expressed in cubic inches, cubic centimeters, and cubic feet. Students used visual models of rectangular prisms, filled or partially filled with unit cubes, to determine volume. Students recognized that the product of the length and width of the prism represents the number of cubes in one layer and that the height of the prism represents the number of layers.

In this lesson students explain how volume formulas are related to finding volume as (number of cubes per layer) $\times$ (number of layers). They use volume formulas to find the volume of rectangular prisms and solid figures composed of non-overlapping rectangular prisms. Students recognize volume as additive, understanding that the volume of a solid figure is the combined volume of the rectangular prisms that compose the solid figure, with no gaps or overlaps.

In Grade 6 students will continue using these techniques to find volumes of solid figures with fractional side lengths.

Lesson Pacing Guide

Teacher Toolbox 

Whole Class Instruction

SESSION 1 Explore 45–60 min	Finding Volume Using Formulas - Start 5 min - Try It 10 min - Discuss It 10 min - Connect It 15 min - Close: Exit Ticket 5 min	Additional Practice Lesson pages 35–36
SESSION 2 Develop 45–60 min	Finding Volume Using Formulas - Start 5 min - Try It 10 min - Discuss It 10 min - Picture It & Model It 5 min - Connect It 10 min - Close: Exit Ticket 5 min	Additional Practice Lesson pages 41–42 Fluency  Finding Volume Using Formulas
SESSION 3 Develop 45–60 min	Breaking Apart Figures to Find Volume - Start 5 min - Try It 10 min - Discuss It 10 min - Model Its 5 min - Connect It 10 min - Close: Exit Ticket 5 min	Additional Practice Lesson pages 47–48 Fluency  Breaking Apart Figures to Find Volume
SESSION 4 Refine 45–60 min	Finding Volume Using Formulas - Start 5 min - Example & Problem 1–3 15 min - Practice & Small Group Differentiation 20 min - Close: Exit Ticket 5 min	Lesson Quiz  or Digital Comprehension Check

Lesson Materials

Lesson (Required)	<i>Per student:</i> 24 unit cubes <i>Per pair:</i> 60 unit cubes
Activities	<i>Per student:</i> base-ten blocks (5 hundreds flats) <i>Per pair:</i> 30 unit cubes, 25 inch cubes, strip of paper, 2 rectangular boxes of the same height, tape, sticky notes <i>Activity Sheet:</i>  L-Shaped Figures
Math Toolkit	unit cubes, grid paper, isometric dot paper

Small Group Differentiation

PREPARE

Ready Prerequisite Lesson

Grade 4

- Lesson 16 Find Perimeter and Area

RETEACH

Tools for Instruction

Grade 4

- Lesson 16 Perimeter and Area

Grade 5

- Lesson 3 Calculate Volume

REINFORCE

Math Center Activities

Grade 5

- Lesson 3 Use Volume Vocabulary
- Lesson 3 Volume of Composite Figures

EXTEND

Enrichment Activity

Grade 5

- Lesson 3 Swimming Pools

 i-Ready

Independent Learning

PERSONALIZE

i-Ready Lessons*

Grade 5

- Measure Volume Using Formulas
- Practice: Volume of Rectangular Prisms
- Practice: Volume of Composite Figures

*We continually update the Interactive Tutorials. Check the Teacher Toolbox for the most up-to-date offerings for this lesson.

Connect to Family, Community, and Language Development

The following activities and instructional supports provide opportunities to foster school, family, and community involvement and partnerships.

Connect to Family

Use the **Family Letter**—which provides background information, math vocabulary, and an activity—to keep families apprised of what their child is learning and to encourage family involvement.

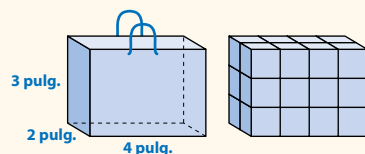
Halla el volumen usando fórmulas



Estimada familia:

Esta semana su niño está aprendiendo a hallar el volumen de una figura sólida usando una fórmula.

Puede usar una fórmula para hallar el volumen de un prisma rectangular si conoce su longitud, ancho y altura. El dibujo de abajo muestra una bolsa de regalos que mide 4 pulgadas de longitud, 2 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de altura. El modelo junto a la bolsa muestra el número de cubos de 1 pulgada que llenarían la bolsa.



Usando el modelo, puede hallar el volumen del prisma multiplicando el número de cubos que hay en cada capa por el número de capas.

$$\begin{array}{rcl} \text{Volumen} & = & \text{número de cubos en cada capa} \times \text{número de capas} \\ & & \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ & & 8 \qquad \qquad \times \qquad 3 \\ & & \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ & & 4 \times 2 \qquad \times \qquad 3 \\ & & \downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow \\ & & \text{longitud} \quad \text{ancho} \quad \text{altura} \end{array}$$

La ecuación de la derecha muestra que multiplicar el número de cubos que hay en cada capa por el número de capas es igual que multiplicar la longitud por el ancho por la altura. Esta es la fórmula del volumen.

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= \text{longitud} \times \text{ancho} \times \text{altura} \\ \text{Volumen} &= 4 \text{ pulgadas} \times 2 \text{ pulgadas} \times 3 \text{ pulgadas} \\ &= (8 \times 3) \text{ pulgadas cúbicas} \\ &= 24 \text{ pulgadas cúbicas} \end{aligned}$$

El volumen de la bolsa de regalos es de 24 pulgadas cúbicas.

Invite a su niño a compartir lo que sabe sobre hallar el volumen usando una fórmula haciendo juntos la siguiente actividad.

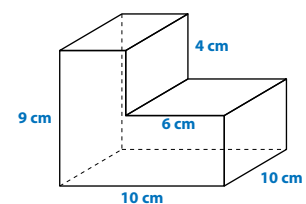
31

ACTIVIDAD USAR LA FÓRMULA DE VOLUMEN

Haga la siguiente actividad con su niño para ayudarlo a hallar el volumen usando una fórmula.

Trabaje con su niño para usar una fórmula y hallar el volumen de la figura que se muestra a la derecha.

- La figura se compone de dos prismas rectangulares. Comenten las diferentes maneras en que podrían descomponer la figura para formar dos prismas rectangulares más pequeños.



- Escojan dos maneras de descomponer la figura en prismas rectangulares. Pida a su niño que dibuje las dos maneras de descomponer la figura y que rote la longitud, el ancho y la altura.
- Comiencen con una de las maneras en que su niño descompuso la figura. Pídale que use la siguiente fórmula de volumen para hallar el volumen de cada uno de los prismas rectangulares pequeños. Luego sume los volúmenes para hallar el volumen de la figura original.

$$\text{Volumen} = \text{longitud} \times \text{ancho} \times \text{altura}$$

- Repitan la operación con la otra manera en que su niño descompuso la figura.
- Pida a su niño que compare los dos volúmenes que halló para la figura. Deben ser iguales. Pregúntele: *Imagina que había una tercera manera de descomponer la figura en dos prismas rectangulares. ¿Será igual el volumen de la figura? (Sí).*



32

Goal

The goal of this letter is to explain the connection between the use of unit cubes to find volume and the use of a formula to find volume.

Activity

Students have learned to use a formula to find the area of a two-dimensional plane figure. That skill will be extended to three-dimensional solid figures by adding a third measurement. The area formula will be extended from $\ell \times w$ to the volume formula of $\ell \times a \times h$. Look at the activity *Use a Volume Formula* and adjust as needed to connect with students.

Math Talk at Home

Encourage students to have a conversation with family members about objects in the house that are rectangular prisms or composed of rectangular prisms.

Conversation Starters Below are conversation starters students can write in their Family Letter or math journals to engage family members:

- ¿Qué objeto de nuestra casa es un prisma rectangular?
- ¿Qué unidad o unidades de medida conoces?
- ¿Qué unidades podemos usar para medir el volumen de este objeto?

Connect to Community and Cultural Responsiveness

Use these activities to connect with and leverage the diverse backgrounds and experiences of all students.

Session 1 Use with *Try It*.

- Point out that many people shop online. Ask students if their family members order items online. Encourage students to say what kinds of items their family members purchase online. Examples might include household products, food, electronics, and gifts. Ask students to discuss how an online store might determine what size box to use when shipping items ordered. Display different size boxes and place items inside them that match their size. Guide students to observe that the size of an item determines what size box it is placed inside. If time permits, visit an online store that calculates how much space is left in your box as you order and add items to it.

Session 2 Use with *Model It*.

- Point out that, like a pencil holder, many containers are rectangular prisms. Encourage students to think about containers they use at school or at home to store items. Help students think of examples and then explain how you would calculate the volume and what unit of measure would be most appropriate to use.

Session 3 Use with *Model It*.

- Students might be familiar with gardens, either at home or in their neighborhood. Encourage students to think about what gardens are used for and to name vegetables that are commonly grown in gardens, such as tomatoes, potatoes, and green beans. Point out that gardens often have to use space efficiently in order to ensure vegetables have enough room to grow. Call on volunteers to list adjectives that describe gardens they have at home, have seen in their neighborhood, or have seen on TV. Possible adjectives include *rectangular*, *cuadrado*, *verde*, *marrón*, and *colorido*.

Purpose In this session students draw on what they know about finding the volume of a rectangular prism represented by a unit cube model. They will share strategies, helping them recognize the repeated reasoning that underlies volume calculations. They will look ahead to think about finding volume by using a formula.

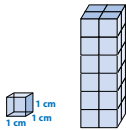
Start

Connect to Prior Knowledge

Why Support students' facility in identifying the dimensions of a rectangular prism from a diagram, preparing them to recognize the structure of volume formulas.

How Have students write an equation for the volume of a rectangular prism. Students use information in the diagram to determine the dimensions of the prism and the unit of volume.

Escribe una ecuación para hallar el volumen del prisma.



Possible Solution
 $2 \times 2 \times 6 = 24$;
volumen = 24
centímetros cúbicos

TRY IT

Make Sense of the Problem

To support students in making sense of the problem, clarify that Becky can use her model to plan the size of the gift bag she is making. Have students identify that Becky's model is made from 1-inch unit cubes.

DISCUSS IT

Support Partner Discussion

To reinforce the meaning of each dimension, encourage students to use *longitud*, *ancho*, and *altura* as they discuss the problem.

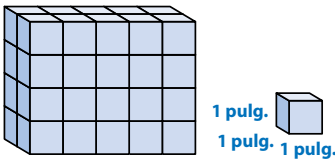
Look for, and prompt as necessary for, understanding of:

- 5 inches as the length of the prism
- 2 inches as the width of the prism
- 4 inches as the height of the prism

Explora Hallar el volumen usando fórmulas

Antes aprendiste a hallar el volumen contando los cubos unitarios y usando estrategias de suma y multiplicación. Ahora vas a aprender cómo hallar el volumen usando una fórmula. Usa lo que sabes para resolver el siguiente problema.

Becky usa cubos de 1 pulgada para hacer un modelo para una bolsa de regalo de papel pequeña que está haciendo. Su modelo es un prisma rectangular. ¿Cuál es el volumen del modelo de Becky?



PRUÉBALO

Possible trabajo del estudiante:

Ejemplo A

$5 \times 2 = 10$; por lo tanto, 1 capa es 10 cubos.
 $10 \times 4 = 40$; por lo tanto, 4 capas es 40 cubos.

Volumen = 40 pulgadas cúbicas

Ejemplo B

Lado delantero: 20 cubos de 1 pulgada
Lado trasero: 20 cubos de 1 pulgada

$20 + 20 = 40$

El volumen es de 40 pulgadas cúbicas.

Objetivos de aprendizaje

- Aplicar las fórmulas $V = l \times a \times h$ y $V = b \times h$ de los prismas rectangulares para hallar el volumen de prismas rectangulares rectos que tienen longitudes de arista en números enteros, en el contexto de resolver problemas del mundo real y matemáticos.
- Reconocer que el volumen es aditivo. Hallar el volumen de figuras sólidas compuestas por dos prismas rectangulares rectos que no se superponen, sumando el volumen de las partes que no se superponen, y aplicar esta técnica para resolver problemas del mundo real.

EPM 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Herramientas matemáticas

- cubos unitarios
- papel cuadriculado
- papel punteado isométrico

CONVERSA CON UN COMPAÑERO

Pregúntale: ¿Estás de acuerdo conmigo? ¿Por qué sí o por qué no?

Dile: Estoy de acuerdo contigo en que... porque...

Common Misconception Look for students who are not comfortable with relating volume to the operation of multiplication and might try to add the dimensions. As students present solutions, have them justify how they found the volume.

Select and Sequence Student Solutions

One possible order for whole class discussion:

- building a model and counting the cubes to find the volume
- solutions that identify the number of cubes per layer and the number of layers
- solutions that specify the length, width, and height of the prism
- equations that use repeated addition
- equations that use multiplication

Support Whole Class Discussion

Prompt students to note the relationship between the numbers in each model and the unit cubes in the diagram in the problem.

Pregunte ¿Cómo representan los modelos de [nombre del estudiante] y [nombre del estudiante] las dimensiones del prisma?

Respuestas deben incluir Cada capa mide 5 cubos de largo y 2 cubos de ancho, y el prisma mide 4 cubos de alto; la longitud es 5 pulgadas, el ancho es 2 pulgadas y la altura es 4 pulgadas.

CONNECT IT

1 LOOK BACK

Look for understanding that Becky's model has a volume of 40 cubic inches and for students to describe a method of finding the volume that does not involve counting each cube in her model.



Hands-On Activity

Use hundreds flats to model prisms.

If . . . students are unsure about the concept of multiplying to find volume,

Then . . . use concrete models to relate volume to repeated addition of layers and to multiplication.

Materials For each student: 5 hundreds flats

- Give each student from 2 to 5 hundreds flats.
- Ask students to find the area of the top surface of the flat. [100 square units] Have students share their strategies, which might include counting by 10s, or multiplying 10 by 10.
- Tell students to think of the flat as a three-dimensional prism. Ask students how the area of the two-dimensional surface of the flat relates to the number of unit cubes that make up the three-dimensional flat. [The area in square units is the same as the number of unit cubes (100).]
- Have each student stack their own hundreds flats to make a multi-layer rectangular prism. Ask students to find the volume of their prism. Have volunteers share their strategies, which may include repeated addition or multiplying the area of the surface by the height.
- Repeat activity with other numbers of flats.

2 LOOK AHEAD

Write the formulas $V = b \times h$ and $V = \ell \times a \times h$ on the board. Ask a volunteer to explain what a *formula* is and to give another example of a formula. Students may mention area and perimeter formulas. Ask another volunteer to explain the new term *base* and the meaning of the letter *b* in the volume formula $V = b \times h$.

Students should recognize how the volume formulas capture the pattern of the volume calculations they have been doing during the previous two lessons as they worked with unit cubes models. They will explore these connections further in the next session.

CONÉCTALO

1 REPASA

Explica cómo puedes hallar el volumen del modelo de Becky sin contar cada cubo.

Possible respuesta: Hay 10 cubos en cada capa y hay 4 capas; por lo tanto, hay 40 cubos en el modelo de Becky.

2 SIGUE ADELANTE

A continuación se muestra la bolsa de regalos que terminó Becky. Puedes hallar el volumen con una fórmula. Usa las letras ℓ , a y h para representar la **longitud**, el **ancho** y la **altura**.



- a. La parte de abajo de un prisma rectangular se llama **base**. La letra **b** se usa para representar el **área de la base**.

Escribe una ecuación usando el área de la base para hallar el volumen **V** de la bolsa. Luego completa la fórmula con una letra.

$$\frac{40}{V} = \frac{10}{b} \times \frac{4}{h}$$

- b. Usa las letras que se muestran en la siguiente fórmula para ayudarte a completar otra ecuación para el volumen de la bolsa. Luego completa la fórmula.

$$\frac{40}{V} = \frac{5}{\ell} \times \frac{2}{a} \times \frac{4}{h}$$

3 REFLEXIONA

¿En qué se parecen las dos fórmulas de volumen que escribiste arriba? ¿En qué son diferentes?

Possible respuesta: En ambas fórmulas se usa la multiplicación para hallar el número total de unidades cúbicas. En la fórmula $V = b \times h$ se halla primero el área de la base, usando la misma longitud y ancho que están en la fórmula $V = \ell \times a \times h$.

34

Close: Exit Ticket

3 REFLECT

Look for understanding of each letter in the formulas. Student responses should mention the operation of multiplication and that in both formulas all three dimensions of a prism are multiplied. Students might compare the equations they wrote for Becky's gift bag using the formulas and note that the 10 in the first equation comes from the product 5×2 , which also appears in the second equation.

Common Misconception If students think the formula $V = b \times h$ only involves two dimensions of a prism, **then** give students two hundreds flats stacked as a prism. Ask them where they see the product 10×10 represented in the prism as well as where that product would appear in the formula $V = b \times h$.



Real-World Connection

Encourage students to think about everyday places or situations in which people might need to find the volume of a solid figure that can be modeled by a rectangular prism or a combination of two rectangular prisms. Have volunteers share their ideas. Examples: volume of a rectangular baking pan, total capacity of a refrigerator and freezer, volume of an L-shaped swimming pool.

Solutions

Support Vocabulary Development

1 Pida a los estudiantes que observen la palabra *fórmula*. Dígalos que repasen sus notas y que comenten con un compañero lo que creen que significa el término. Pídales que digan si han usado el término en otras asignaturas o en su casa. Anímelos a compartir ejemplos del uso de la palabra *fórmula*.
Pida a los estudiantes que compartan su definición de *fórmula* antes de crear las ilustraciones y los ejemplos. Aclare cualquier idea errónea y explique que una *fórmula* es una ecuación que muestra cómo se relacionan ciertas cantidades y en la que se usan letras para representar dichas cantidades.

2 Have students look at the figure in problem 2 and discuss how many layers and cubes it has. Provide sentence frames to guide students:
El prisma rectangular tiene ____ capas.
Cada capa tiene ____ cubos.
Hay ____ cubos en total.
El volumen es de ____ unidades cúbicas.

Supplemental Math Vocabulary

- algoritmo
- ecuación
- figura compleja
- base

Nombre: _____

LECCIÓN 3 SESIÓN 1

Prepárate para hallar el volumen usando fórmulas

1 Piensa en lo que sabes acerca de las fórmulas. Llena cada recuadro. Usa palabras, números y dibujos. Muestra tantas ideas como puedas. Posibles respuestas:

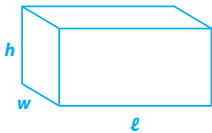
En mis propias palabras

Mis dibujos

Ejemplos

Contraejemplos

una relación matemática que se muestra como una ecuación con letras



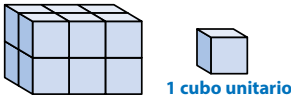
$V = \ell \times a \times h$

fórmula

$A = \ell \times a$
 $V = \ell \times a \times h$
 $V = b \times h$

$3 \times 6 \times 2$
 $2 \times 5 \times 4 = 40$

2 Halla el volumen del prisma rectangular. Explica.
Posible respuesta: Hay 6 cubos unitarios en cada capa. $6 + 6 = 12$. Por lo tanto, el volumen del prisma es de 12 unidades cúbicas.



- 3 Assign problem 3 to provide another look at solving a problem by finding the volume of a rectangular prism.

This problem is very similar to the problem about Becky's model for a small gift bag. In both problems, students are given a picture of a rectangular prism made up of unit cubes and are asked to find its volume. The question asks for the volume of Adrien's model.

Students may want to use unit cubes or grid paper. Suggest that students read the problem three times, asking themselves one of the following questions each time:

- ¿Sobre qué trata este problema?
- ¿Cuál es la pregunta que intento responder?
- ¿Qué información es importante?

Solution:

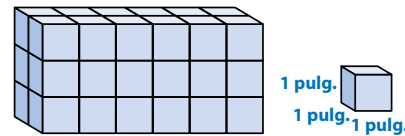
$6 \times 2 = 12$, so the bottom layer has 12 cubes.
 $3 \times 12 = 36$, so 3 layers is 36 cubes. The volume of Adrien's model is 36 cubic inches.

Medium

- 4 Have students solve the problem another way to check their answer.

- 3 Resuelve el problema. Muestra tu trabajo.

Adrien usa cubos de 1 pulgada para hacer un modelo de una caja pequeña que está haciendo. Su modelo es un prisma rectangular. ¿Cuál es el volumen del modelo de Adrien?



Possible trabajo del estudiante:

$6 \times 2 = 12$; por lo tanto, 1 capa es 12 cubos.

$12 \times 3 = 36$; por lo tanto, 3 capas es 36 cubos.

Solución El volumen del modelo es de 36 pulgadas cúbicas.

- 4 Comprueba tu respuesta. Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:

Lado delantero: 18 cubos de 1 pulgada

Lado trasero: 18 cubos de 1 pulgada

$18 + 18 = 36$

El volumen es de 36 pulgadas cúbicas.



Purpose In this session students solve a problem that requires finding the volume of a real-world object given its length, width, and height. Students model the volume of the pencil cup in the word problem either on paper or with manipulatives. The purpose of this problem is to transition students from concrete and visual strategies for finding volume to using abstract volume formulas.

Start

Connect to Prior Knowledge

Materials For each student: 24 unit cubes

Why Reinforce the meaning of the term *base of a rectangular prism* and prepare students to use volume formulas.

How Have students build rectangular prisms with a volume of 24 cubic units and identify the area of the base and the height.

Haz un prisma rectangular que tenga un volumen de 24 unidades cúbicas.
¿Cuál es el área de la base de tu prisma? $b =$
¿Cuál es la altura de tu prisma? $h =$

- Possible Solutions**
- $b = 24$ unidades cuadradas,
 $h = 1$ unidad;
 - $b = 12$ unidades cuadradas,
 $h = 2$ unidades;
 - $b = 8$ unidades cuadradas,
 $h = 3$ unidades;
 - $b = 6$ unidades cuadradas,
 $h = 4$ unidades

Develop Language

Por qué Para desarrollar la comprensión de la palabra *dimensión*.

Cómo Pida a los estudiantes que encierren en un círculo la palabra *dimensión* cuando realicen la actividad de *Haz un modelo*. Dígalos que las dimensiones de un objeto son sus medidas, como la longitud, la altura y el ancho. Señale que las dimensiones de un objeto describen su tamaño y su forma. Pida a los estudiantes que digan qué medidas brindan información sobre el tamaño de un trozo de papel. Señale que esas medidas con las dimensiones del papel.

TRY IT

Make Sense of the Problem

To support students in making sense of the problem, have them identify that the pencil cup is a rectangular prism with a length of 3 inches, a width of 2 inches, and a height of 5 inches.

Lee el siguiente problema y trata de resolverlo.

Gareth tiene un portalápices rectangular en su pupitre. El portalápices mide 3 pulgadas de largo, 2 pulgadas de ancho y 5 pulgadas de alto. ¿Cuál es el volumen del portalápices?

PRUÉBALO

Posible trabajo del estudiante:

Ejemplo A

$Volumen = \ell \times a \times h$

longitud = 3 pulgadas
ancho = 2 pulgadas
altura = 5 pulgadas

$3 \times 2 \times 5 = 6 \times 5 = 30$

El volumen es de 30 pulgadas cúbicas.

Ejemplo B

$Volumen = \text{Capa base} \times \text{altura}$

La capa base tiene 6 cubos.
La altura es de 5 cubos.

$V = 6 \times 5$
 $V = 30$ pulgadas cúbicas

Herramientas matemáticas

- cubos unitarios
- papel cuadriculado
- papel punteado isométrico



CONVERSA CON UN COMPAÑERO

Pregúntale: ¿Por qué elegiste esa estrategia?

Dile: Yo ya sabía que ... así que ...

DISCUSS IT

Support Partner Discussion

Encourage students to use the term *base* when talking about the bottom of the pencil cup.

Support as needed with questions such as:

- ¿De qué manera su modelo o dibujo del portalápices les ayuda a tratar de resolver el problema?
- ¿Qué estrategia o modelo usó su compañero para hallar el volumen del portalápices?
- ¿Qué les funcionó y qué no?

Common Misconception Look for students who confuse finding the area of the base of the pencil cup with finding the pencil cup's volume. Ask students to build the layer of 1-inch unit cubes that fills the base of the pencil cup and compare the number of cubes to the area of the base and the volume of the pencil cup.

Select and Sequence Student Solutions

One possible order for whole class discussion:

- a physical model, or drawing, of the pencil cup made from unit cubes
- a drawing of the pencil cup with dimensions labeled
- numbers written in a formula as length times width times height
- numbers written in a formula as area of the base times height

Support Whole Class Discussion

Compare and connect different representations and have students identify how they are related.

Pregunte ¿De qué manera muestra tu modelo la longitud, el ancho y la altura del portalápices?

Respuestas deben incluir Los estudiantes deben reconocer que las representaciones exactas muestran que la longitud es 3, el ancho es 2 y la altura es 5; por ejemplo, un modelo de cubos unitarios de 3 por 2 por 5, un dibujo con las dimensiones escritas en las aristas o una fórmula en la que las letras ℓ , a y h hayan sido reemplazadas por 3, 2 y 5.

PICTURE IT & MODEL IT

If no student presented these models, connect them to the student models by pointing out the ways they each represent:

- the length, the width, and the height
- the area of the base and the height

Pregunte ¿En qué se parecen todos los modelos?

Respuestas deben incluir Todos los modelos muestran que el portalápices es un prisma rectangular cuyas dimensiones son 3 pulgadas, 2 pulgadas y 5 pulgadas.

For Picture It, prompt students to tell how the picture represents the pencil cup.

- ¿Qué dimensiones representan los cubos unitarios?
- ¿En qué se parecen la capa base y la capa superior?

For Model It, prompt students to think about how the drawing and the formulas are related.

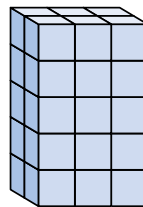
- ¿De qué manera muestra este modelo las dimensiones del portalápices?
- ¿Con qué números reemplazarías la ℓ , la a y la h de la primera fórmula?
- ¿Con qué números reemplazarían la b y la h de la segunda fórmula? ¿Por qué?

Explora diferentes maneras de entender cómo usar las dimensiones de un prisma rectangular para hallar su volumen.

Gareth tiene un portalápices rectangular en su pupitre. El portalápices mide 3 pulgadas de largo, 2 pulgadas de ancho y 5 pulgadas de alto. ¿Cuál es el volumen del portalápices?

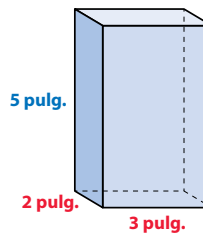
HAZ UN DIBUJO

Puedes dibujar el portalápices como un prisma rectangular formado por cubos de 1 pulgada.



HAZ UN MODELO

Puedes dibujar un modelo del portalápices y rotular sus dimensiones. Luego usa una fórmula de volumen.



$$V = \ell \times a \times h \quad \text{o} \quad V = b \times h$$



38

Deepen Understanding

Associative Property

SMP 2 Reason abstractly and quantitatively.

When discussing the volume formula $V = \ell \times a \times h$, prompt students to consider using volume to represent the associative property of multiplication.

Ask a student to write the product that represents the volume of the pencil cup on the board. $[3 \times 2 \times 5]$ Entonces, pregunte: *El orden en el que multiplican los factores de este producto, ¿afecta el resultado?* To clarify, insert parentheses around 3×2 and write the product a second time, inserting parentheses around 2×5 .

Have two volunteers come to the board and complete the products, multiplying the factors inside the parentheses first and then multiplying by the third factor.

$$\begin{aligned} (3 \times 2) \times 5 &= 6 \times 5 & 3 \times (2 \times 5) &= 3 \times 10 \\ &= 30 & &= 30 \end{aligned}$$

Pregunte ¿Por qué el orden en el que se multiplica en cada caso muestra una manera diferente de pensar en el modelo de cubos unitarios como capas iguales de cubos?

Respuestas deben incluir $(3 \times 2) \times 5 = 6 \times 5$ muestra que se piensa en el modelo como 5 capas de 6 cubos y $3 \times (2 \times 5) = 3 \times 10$ muestra que se lo piensa como 3 capas de 10 cubos.

CONNECT IT

- Remind students that one thing that is alike about all the representations is the dimensions.
- Explain that on this page, students will use those dimensions to explain how the unit cube model leads to the formulas that can be used to find the volume of any rectangular prism.

Monitor and Confirm

- ① – ③ Check for understanding that:
- 6 cubes are in every layer, including the base layer, which can be found by multiplying the length times the width
 - 5 tells how many layers, or the height
 - 30 is the volume, which can be found by multiplying the area of the base times the height

Support Whole Class Discussion

- ④ Tell students that this problem will prepare them to provide the explanation required in problem 5.

Be sure students understand that the problem is asking them to replace the letters in the formulas with the numbers in the picture and model.

Pregunte ¿Qué significan las letras de las fórmulas?

Respuestas deben incluir En la primera fórmula, la ℓ representa la longitud, la a representa el ancho y la h representa la altura. En la segunda fórmula, la b hace referencia al área de la base y la h hace referencia a la altura.

- ⑤ Look for the idea that you multiply the three dimensions of a rectangular prism to find its volume. You can also think of this as multiplying the area of the base times the height.

- ⑥ **REFLECT** Have all students focus on the strategies used to solve this problem. If time allows, have students share their preferences with a partner.

CONÉCTALO

Ahora vas a usar el problema de la página anterior para ayudarte a entender y usar fórmulas para hallar el volumen.

- ① Explica cómo puedes hallar el volumen del portalápices usando el prisma que se muestra en **Haz un dibujo**. Halla el volumen.
Posible explicación: Hay 6 cubos en cada capa del prisma, y hay 5 capas. $6 \times 5 = 30$; por lo tanto, hay 30 cubos en total. El volumen es de 30 pulgadas cúbicas.
- ② Explica cómo el área de la base del prisma que se muestra en **Haz un modelo** se relaciona con el prisma de **Haz un dibujo**.
Posible respuesta: El área de la base en pulgadas cuadradas es 6, que es el número de cubos unitarios que hay en cada capa del prisma en **Haz un dibujo**.
- ③ Explica cómo puedes usar el prisma de **Haz un modelo** para hallar el volumen del portalápices.
Posible respuesta: Se multiplica la longitud por el ancho para hallar el área de la base. Luego se multiplica el área de la base por la altura para hallar el volumen.
- ④ Usa las fórmulas del volumen que se muestran en **Haz un modelo** para escribir dos ecuaciones de multiplicación diferentes que puedes usar para hallar el volumen del portalápices.
 $V = 3 \times 2 \times 5$; $V = 6 \times 5$
- ⑤ Explica cómo usar las dimensiones de un prisma rectangular para hallar su volumen.
Posible respuesta: Se puede multiplicar la longitud, el ancho y la altura, o se puede usar la longitud y el ancho para hallar el área de la base y luego multiplicar el área de la base por la altura.
- ⑥ **REFLEXIONA**
Repasa **Pruébalo**, las estrategias de tus compañeros, **Haz un dibujo** y **Haz un modelo**. ¿Qué modelos o estrategias prefieres para usar las dimensiones de un prisma rectangular para hallar su volumen? Explica.
Los estudiantes que ya no necesitan pensar “cubos por capa” y “número de capas” quizás prefieran la eficiencia de usar una fórmula. Los estudiantes que aprenden de manera visual quizás prefieran hacer un diagrama y pensar en términos de las capas de cubos unitarios.

39

**Hands-On Activity**

Connect dimension words with the symbols in the formulas.

If . . . students are unsure about what the symbolic letters in the formula represent,
Then . . . use this activity to connect the letters in the formula with the actual dimensions in a model.

Materials For each pair: 30 unit cubes, strip of paper

- Ask students to build a layer that is 3-by-2 unit cubes on top of a sheet of paper. Have them label a side with 3 unit cubes by writing *longitud* on the paper next to that side. Have them circle the letter ℓ . Then ask them to label a side with 2 unit cubes by writing *ancho* on the paper and circling the a .
- Have students write *base* across the top of the paper. Discuss how the 3-by-2 layer they made can be the base layer for a prism.
- Ask students to make four more 3-by-2 layers and stack them on the original base layer on the paper. Then have them write *altura* on a strip of paper and circle the letter a before resting the label against the stacked unit cubes.
- Draw attention to the first formula. Have students relate the letters in their models with the letters in the first formula. Repeat for the second formula.

APPLY IT

For all problems, encourage students to draw a model to support their thinking. Allow some leeway in precision; some right angles might not be drawn with 90° corners; some dimensions might not be to scale.

7 420 cubic centimeters; Students may draw the rectangular jewelry box and label its dimensions: length is 12 cm, width is 7 cm, and height is 5 cm. They may also use the formula $V = \ell \times a \times h$. Some students may write the solution as 420 cm^3 .

8 120 cubic inches; Students may also draw the book and label its dimensions: length is 12 in., width is 10 in., and height is 1 in. They may also use the formula $V = b \times h$. Some students may write the solution as 120 in.^3 .

Close: Exit Ticket

- 9** **A;** Divide the volume by the given dimension to find the product of the other two dimensions;
 $100 \div 5 = 20$ and $1 \times 20 = 20$.
D; Check that the product of the three dimensions is the given volume;
 $4 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 100 \text{ m}^3$.

Error Alert If students choose B, C, and/or E, then review the formulas $V = \ell \times a \times h$ and $V = b \times h$. Suggest that students consider the given dimension, 5 meters, as the height, h . Discuss how to use each formula to determine whether a given set of dimensions work for a prism with a volume of 100 cubic meters and one dimension of 5 meters.

APLÍCALO

Usa lo que acabas de aprender para resolver estos problemas.

- 7** ¿Cuál es el volumen de una caja de joyas rectangular que mide 12 centímetros de largo, 7 centímetros de ancho y 5 centímetros de alto? Muestra tu trabajo.

Posible trabajo del estudiante:
 área de la base = $12 \times 7 = 84$
 altura = 5

$$V = b \times h \\ = 84 \times 5 = 420$$



Solución 420 centímetros cúbicos

- 8** ¿Cuánto espacio ocupa un libro que mide 12 pulgadas de largo, 10 pulgadas de ancho y 1 pulgada de alto? Muestra tu trabajo.

Posible trabajo del estudiante:
 $V = \ell \times a \times h$
 $= 12 \times 10 \times 1 = 120$

Solución 120 pulgadas cúbicas

- 9** Un prisma rectangular tiene un volumen de 100 metros cúbicos. Una de las dimensiones es de 5 metros. ¿Qué pares de medidas podrían ser las otras dos dimensiones del prisma?

- ☒ A 1 metro, 20 metros
☐ B 5 metros, 10 metros
☐ C 10 metros, 10 metros
☒ D 4 metros, 5 metros
☐ E 20 metros, 20 metros

Solutions

Some students may choose to write volumes using exponent notation for the units. For example, they may write 12 in.³ instead of 12 cubic inches.

- 1 a. See completed diagram on Student Worktext page.
b. 12 cubic inches; students may write the equation $4 \times 3 \times 1 = 12$.
Basic

- 2 20 cubic feet; Students may find the area of base as $b = 2 \text{ feet} \times 2 \text{ feet} = 4 \text{ square feet}$; $V = b \times h = 4 \times 5 = 20$; the volume is 20 cubic feet.
Medium

Nombre: _____

LECCIÓN 3 SESIÓN 2

Practica hallar el volumen usando fórmulas

Estudia el Ejemplo, que muestra cómo usar fórmulas para hallar el volumen de un prisma rectangular. Luego resuelve los problemas 1 a 7.

EJEMPLO

Gwen coloca lo que sobró de comida en un recipiente rectangular. El recipiente mide 6 pulgadas de largo, 5 pulgadas de ancho y 2 pulgadas de alto. ¿Cuál es el volumen del recipiente?

Usa la fórmula $\text{volumen} = \text{longitud} \times \text{ancho} \times \text{altura}$.

$V = \ell \times a \times h = 6 \times 5 \times 2$, o 60 pulgadas cúbicas

O usa la fórmula $\text{volumen} = \text{área de la base} \times \text{altura}$.

El *área de la base* es igual que la $\text{longitud} \times \text{ancho}$.

$b = 6 \times 5$ o 30

$V = b \times h = 30 \times 2$, o 60 pulgadas cúbicas



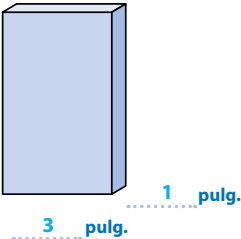
- 1 La caja de Ted mide 4 pulgadas de alto, 3 pulgadas de largo y 1 pulgada de ancho.

a. Rotula el dibujo de la caja con sus dimensiones.

b. ¿Cuál es el volumen de la caja? Muestra tu trabajo.

Posible trabajo del estudiante:

$4 \times 3 \times 1 = 12$



Solución 12 pulgadas cúbicas

- 2 Un prisma rectangular tiene una base cuadrada con lados que miden 2 pies de largo. La altura del prisma es de 5 pies. ¿Cuál es el volumen del prisma? Muestra tu trabajo.

Posible trabajo del estudiante:

$\text{área de la base} = 4 \text{ pies cuadrados}$

$4 \times 5 = 20$

Solución 20 pies cúbicos

Fluency & Skills Practice

Teacher Toolbox

Assign Finding Volume
Using Formulas

In this activity students solve word problems that involve finding the volume of rectangular prisms for which all three dimensions are known. Students may encounter real-world situations that involve finding the volume of rectangular prisms of known dimensions. For example, a student might need to determine how much sand is needed to fill a sandbox or how much concrete is needed to construct a driveway.

Fluidez y práctica de destrezas

Hallar el volumen usando fórmulas

Nombre: _____

Resuelve cada problema.

1 Susan tiene una caja de clips en su pupitre. La caja mide 6 centímetros de largo, 3 centímetros de ancho y 2 centímetros de alto. ¿Cuál es el volumen de la caja?

2 La base de la caja de juguetes de Jada es un rectángulo que mide 4 pies de largo y 3 pies de ancho. La altura de la caja de juguetes es de 2 pies. ¿Cuál es el volumen de la caja de juguetes?

3 ¿Cuál es el volumen de un prisma rectangular que mide 4 centímetros de largo, 1 centímetro de ancho y 7 centímetros de alto?

4 ¿Cuánto espacio ocupa una caja rectangular de papeles de papel que mide 5 pulgadas de largo, 4 pulgadas de ancho y 5 pulgadas de alto?

5 La base del armario de Tim es un rectángulo que mide 4 pies de largo y 2 pies de ancho. El armario mide 7 pies de alto. ¿Cuál es el volumen del armario de Tim?

6 Un prisma rectangular mide 3 pulgadas de alto, 9 pulgadas de largo y 3 pulgadas de ancho. ¿Cuál es el volumen del prisma?

7 La base de un prisma rectangular mide 8 metros de largo y 5 metros de ancho. La altura del prisma mide 3 metros. ¿Cuál es el volumen del prisma?

8 Un recetario mide 6 pulgadas de largo, 3 pulgadas de ancho y 4 pulgadas de alto. ¿Cuál es el volumen del recetario?

9 Esteban compra cereal en una caja que mide 10 pulgadas de alto, 7 pulgadas de largo y 2 pulgadas de ancho. ¿Cuál es el volumen de la caja de cereal?

10 La base de una caja de crayones rectangular mide 8 centímetros de largo y 4 centímetros de ancho. Su altura es de 10 centímetros. ¿Cuál es el volumen de la caja de crayones?

11 ¿Qué fórmula de volumen usaste para resolver el problema 10? Explica cómo usaste la fórmula.

©Curriculum Associates, LLC. Reproducción permitida para uso en el salón.

- 3 480 cubic feet;
Possible equation: $10 \times 6 \times 8 = 480$
Medium

- 4 24 cubic centimeters;
Possible equations: area of base = $4 \times 2 = 8$,
volume = $8 \times 3 = 24$
Medium

- 5 96 cubic inches;
Possible equation: $8 \times 2 \times 6 = 96$
Medium

- 6 $7 \times 5 \times 10 = 350$
 $35 \times 10 = 350$
Medium

- 7 Box B holds more; Student responses should include finding the volume of each box and comparing the two volumes to determine that Box B holds more. Box A volume: $6 \times 5 \times 9$, or 270 cubic centimeters. Box B volume: $4 \times 10 \times 7$, or 280 cubic centimeters. Box B has a greater volume, so it holds more.
Challenge

- 3 El cobertizo de Elon mide 10 pies de largo, 6 pies de ancho y 8 pies de alto. ¿Cuál es el volumen del cobertizo? Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:
 $10 \times 6 \times 8 = 480$

Solución 480 pies cúbicos

- 4 La base de un prisma rectangular mide 4 centímetros de largo y 2 centímetros de ancho. La altura del prisma es de 3 centímetros. ¿Cuál es el volumen del prisma? Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:
 $8 \times 3 = 24$

Solución 24 centímetros cúbicos

- 5 ¿Cuál es el volumen de una caja que mide 8 pulgadas de largo, 2 pulgadas de ancho y 6 pulgadas de alto? Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:
 $8 \times 2 \times 6 = 96$

Solución 96 pulgadas cúbicas

- 6 La base de un prisma rectangular es un rectángulo que mide 7 pulgadas de largo y 5 pulgadas de ancho. Su altura es de 10 pulgadas. Escribe dos ecuaciones diferentes que puedas usar para hallar el volumen.

Posibles ecuaciones:
 $7 \times 5 \times 10 = 350$ y $35 \times 10 = 350$

- 7 Jin tiene dos cajas. La caja A tiene dimensiones de 6 centímetros, 5 centímetros y 9 centímetros. La caja B tiene dimensiones de 4 centímetros, 10 centímetros y 7 centímetros. ¿Qué caja tiene más capacidad? Explica.

La caja B tiene más capacidad; Posible explicación: El volumen de la caja A es $6 \times 5 \times 9$, o 270 centímetros cúbicos. El volumen de la caja B es $4 \times 10 \times 7$, o 280 centímetros cúbicos. La caja B tiene un volumen mayor; por lo tanto, tiene más capacidad.



Purpose In this session students solve a problem that requires finding the volume of a solid figure composed of two rectangular prisms. Students model ways to break apart the solid figure to deepen their understanding of volume as additive and to develop a strategy for finding the volume of a solid figure composed of non-overlapping rectangular prisms.

Start

Connect to Prior Knowledge

Materials For each pair: 60 unit cubes

Why Support students' understanding of volume as additive and prepare them for breaking apart solid figures into rectangular prisms.

How Have students build a solid figure from two non-overlapping prisms and find the combined volume of the prisms.

Forma dos prismas rectangulares de manera que la base de un prisma sea más larga y ancha que la base del otro. Coloca el prisma más pequeño encima del prisma más grande. ¿Cuál es el volumen combinado de los prismas?

Possible Solution
un prisma de $3 \times 2 \times 4$ encima de un prisma de $5 \times 3 \times 2$; 54 unidades cúbicas

Develop Language

Por qué Para hacer énfasis en la diferencia entre dibujo y diagrama.

Cómo Pida a los estudiantes que señalen la palabra *diagrama*. Diga: *Un diagrama es un dibujo que explica algo. ¿Qué explica el diagrama sobre el cantero?* Pida a los estudiantes que hagan una lluvia de ideas sobre otras cosas que podrían explicar con un diagrama.

TRY IT

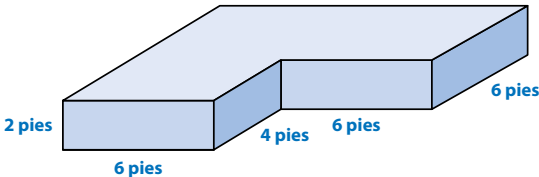
Make Sense of the Problem

To support students in making sense of the problem, clarify what a *raised* garden bed is.

Pregunte ¿Qué altura tiene el cantero de Bethany?

Lee el siguiente problema y trata de resolverlo.

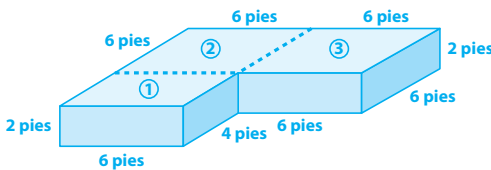
Bethany tiene un cantero. El diagrama muestra sus medidas. Todas las esquinas son ángulos rectos. Si llena el cantero hasta arriba con tierra, ¿cuántos pies cúbicos de tierra necesitará Bethany?



PRUÉBALO

Possible trabajo del estudiante:

Ejemplo A



$V = \ell \times a \times h$

① $V = 6 \times 4 \times 2 = 48$ 48 pies cúbicos
② $V = 6 \times 6 \times 2 = 72$ 72 pies cúbicos
③ $V = 6 \times 6 \times 2 = 72 + 72$ pies cúbicos
192 pies cúbicos

Ejemplo B

Se divide la figura en partes izquierda y derecha.

Lado izquierdo
 $\ell = 6, a = 10, h = 2$
 $V = b \times h = 60 \times 2 = 120$

Lado derecho
 $\ell = 6, a = 6, h = 2$
 $V = b \times h = 36 \times 2 = 72$
Volumen total $= 120 + 72 = 192$
Necesita 192 pies cúbicos de tierra.

Herramientas matemáticas

- cubos unitarios
- papel cuadriculado
- papel punteado isométrico

CONVERSA CON UN COMPAÑERO

Pregúntale: ¿Puedes explicarme eso otra vez?

Dile: Yo ya sabía que ... así que ...

DISCUSS IT

Support Partner Discussion

Encourage students to discuss the diagram given in the problem.

Support as needed with questions such as:

- ¿Cómo usaron las medidas del diagrama?
- ¿Abordaron el problema de la misma manera que su compañero?

Common Misconception Look for students who have trouble finding a missing dimension of the garden bed. If students use 6 feet as the length of back edge, ask them to specify whether the back edge is longer or shorter than the front edge.

Select and Sequence Student Solutions

One possible order for whole class discussion:

- physical models or drawings showing unit cubes
- drawings with lines drawn to show decomposing the figure into three parts or into two parts
- equations that use a volume formula
- representations that use subtraction

Support Whole Class Discussion

Compare and connect the different representations and have students identify how they are related.

Pregunte ¿De qué manera su modelo representa el cantero como una combinación de prismas rectangulares?

Respuestas deben incluir Los estudiantes deben reconocer que las representaciones exactas separan el cantero en prismas de 2 pies de altura que no se superponen. Las respuestas pueden incluir que se considera la figura como tres prismas que se “suman” o como un prisma de 12 pies $\times$ 10 pies $\times$ 2 pies al que se le “resta” un prisma de 6 pies $\times$ 4 pies $\times$ 2 pies.

MODEL ITS

If no student presented these models, connect them to the student models by pointing out the ways they each represent:

- decomposing Bethany’s garden bed into parts that are non-overlapping rectangular prisms
- the dimensions of each part

Pregunte ¿En qué se parecen las dos maneras de separar el cantero? ¿En qué se diferencian?

Respuestas deben incluir Ambos modelos separan el cantero en dos prismas rectangulares. Uno lo separa en una parte delantera y otra trasera, mientras que el otro lo hace en una parte izquierda y una parte derecha. Los prismas de las dos descomposiciones tienen distintas dimensiones.

For the first model, prompt students to understand the equation that labels the back edge of the garden bed.

- Tres segmentos de recta de la figura original están rotulados con 6 pies. ¿Qué otros segmentos de recta del primer modelo tienen una longitud de 6 pies?
- ¿De dónde salió cada 6 de la ecuación $6 \text{ pies} + 6 \text{ pies} = 12 \text{ pies}$?

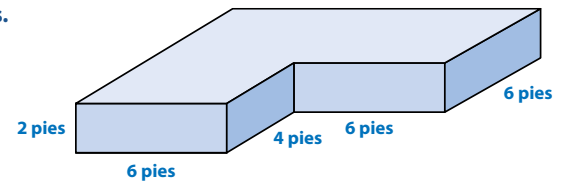
For the second model, prompt students to explain the equation that labels the left edge of the garden bed and examine the expression for the total volume.

- ¿Cómo saben que la arista izquierda del cantero tiene una longitud de 10 pies?
- ¿Cómo representa la expresión el volumen total del cantero?

Explain that when evaluating an expression, the operations in parentheses are performed first.

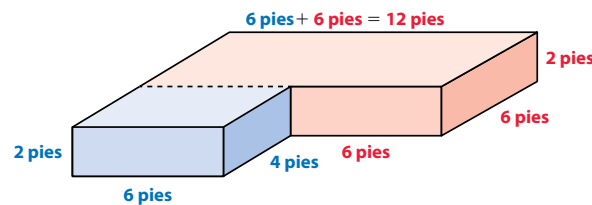
Explora diferentes maneras de entender cómo hallar el volumen de una figura sólida separándola en dos prismas rectangulares.

Bethany tiene un cantero.
El diagrama muestra sus medidas.
Todas las esquinas son ángulos rectos. Si llena el cantero hasta arriba con tierra, ¿cuántos pies cúbicos de tierra necesitará Bethany?



HAZ UN MODELO

Puedes separar el cantero en dos prismas rectangulares de esta manera.

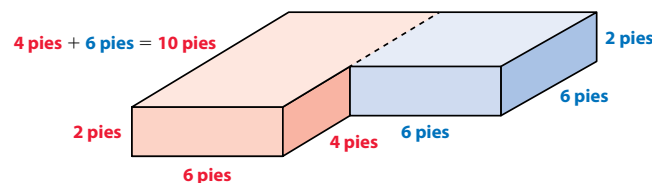


Un prisma rectangular mide 6 pies $\times$ 4 pies $\times$ 2 pies.

El otro prisma rectangular mide 12 pies $\times$ 6 pies $\times$ 2 pies.

HAZ UN MODELO

También puedes separar el cantero en dos prismas rectangulares de una manera distinta.



Un prisma rectangular mide 10 pies $\times$ 6 pies $\times$ 2 pies.

El otro prisma rectangular mide 6 pies $\times$ 6 pies $\times$ 2 pies.

Volumen total: (10 pies $\times$ 6 pies $\times$ 2 pies) + (6 pies $\times$ 6 pies $\times$ 2 pies)

44

Deepen Understanding

Decompose Solid Figures

SMP 7 Look for structure.

When discussing the decompositions shown in the models, prompt students to consider how to use a subtraction model to find the volume of a solid figure. Have students look at the original figure of the garden bed in the problem.

Pregunte En vez de pensar en el cantero con forma de L como dos prismas rectangulares unidos, ¿cómo se lo puede considerar un único prisma rectangular al que “le falta una parte”?

Respuestas deben incluir Se le puede completar la esquina delantera derecha. Si los lados delantero y derecho se extienden hasta tocarse, se forma un prisma rectangular.

Draw the base of the garden bed on the board. Invite a volunteer to draw in the “missing piece” of the base and label its length and width. [6 pies, 4 pies]

Ahora pregunte: ¿Cómo pueden usar la resta para hallar el volumen del cantero? [El volumen del prisma de 6 pies $\times$ 4 pies $\times$ 2 pies que completaría la esquina delantera derecha se puede restar del volumen del prisma más grande de 12 pies $\times$ 10 pies $\times$ 2 pies.]

CONNECT IT

- Remind students that one thing that is alike about all the models is that they use decompositions of the garden bed into non-overlapping prisms.
- Explain that on this page students will use the models to write equations to find the volume of the garden bed.

Monitor and Confirm

1 – **3** Check for understanding that:

- volume of a rectangular prism = $\ell \times w \times h$
- adding the volumes of the non-overlapping rectangular prisms gives the volume of the garden bed
- the volume of garden bed is 192 cubic feet

Support Whole Class Discussion

3 – **4** Tell students that these two problems prepare them to provide the explanation required in problem 5.

Be sure students understand that problem 3 refers to the decomposition shown in the first *Model It*, while problem 4 refers to the decomposition shown in the second *Model It*. Remind students that when evaluating the expression in problem 4, perform the operations in parentheses first. Encourage students to write a similar expression for the first *Model It*.

Pregunte *¿En qué se parece la ecuación que escribieron en el problema 4 a las ecuaciones que escribieron en el problema 3? ¿En qué se diferencia?*

Respuestas deben incluir En cada problema, se usa la fórmula de volumen $V = \ell \times a \times h$ para hallar el volumen de los prismas rectangulares, y luego se suman los volúmenes para calcular el volumen del cantero. En el problema 3, las dos áreas se hallan por separado y luego se suman. En el problema 4, el área total se halla con una sola expresión. Los números usados en la fórmula son diferentes en cada descomposición del cantero, pero el volumen total es el mismo.

5 Look for the idea that how you break a solid figure into non-overlapping rectangular prisms does not affect the volume of the whole.

6 REFLECT Have all students focus on the strategies used to solve this problem. If time allows, have students share their preferences with a partner.

CONÉCTALO

Ahora vas a usar el problema de la página anterior para ayudarte a entender maneras de separar una figura sólida para hallar su volumen.

- 1 Mira el primer **Haz un modelo**. ¿Cómo puedes hallar el volumen de cada prisma rectangular?
Possible respuesta: Se multiplica la longitud por el ancho por la altura.
- 2 ¿Cómo puedes hallar el volumen de todo el cantero?
Possible respuesta: Se suma el volumen de los prismas que forman la figura sólida.
- 3 ¿Cuál es el volumen de todo el cantero? Muestra tu trabajo. **192 pies cúbicos**

Una parte: $6 \times 4 \times 2 = 48$

Otra parte: $12 \times 6 \times 2 = 144$

Total: $48 + 144 = 192$

- 4 Ahora mira el segundo **Haz un modelo**. Muestra cómo usar la expresión para hallar el volumen del cantero si lo separas de esta manera. Cuando evalúes una expresión, primero resuelve las operaciones que están dentro de los paréntesis.

$(10 \times 6 \times 2) + (6 \times 6 \times 2) = 120 + 72 = 192$

Total: 192 pies cúbicos

- 5 ¿Debes separar una figura sólida de cierta manera para hallar su volumen? Usa el problema de la página anterior para explicar tu razonamiento.

No; Possible explicación: Mientras se pueda separar la figura en partes que no se superpongan y hallar el volumen de cada parte, se pueden sumar los volúmenes para obtener el volumen total.

6 REFLEXIONA

Repasa **Pruébalo**, las estrategias de tus compañeros y los **Haz un modelo**. ¿Qué modelos o estrategias prefieres para separar figuras sólidas para hallar el volumen? Explica.

Los estudiantes que tengan dificultades para hallar las dimensiones de las partes cuando dividan una figura en dos prismas quizás prefieran dividir la figura con forma de L en tres prismas que no se superpongan, como en el Ejemplo A de Pruébalo, ya que les resultará más fácil reconocer las dimensiones de las partes. Otros estudiantes quizás prefieran separar la figura en dos partes; por lo tanto, solo calculan dos volúmenes antes de sumar.

45

**Hands-On Activity**

Decompose solid figures composed of rectangular prisms.

If . . . students are unsure about breaking apart a solid figure in different ways,

Then . . . use this activity to provide a concrete experience.

Materials For each pair: 25 inch cubes, Activity Sheet *L-Shaped Figures*

- Organize students into pairs. Explain that the inch grid paper shows two copies of the base of an L-shaped solid figure with a height of 1 inch.
- Have one student build the L-shaped figure by filling one copy of the base with inch cubes.
- Have the other student separate the L-shaped figure that the first student built into two rectangular prisms. Have the student show the decomposition on the grid paper by drawing a line inside the outline of the base.
- Have the first student write the volume of each of the two prisms inside the corresponding part of the base and find the volume of the L-shaped figure.
- Have the partners trade roles and repeat the activity using the other copy of the base on the grid paper, finding a different way to break apart the figure.
- If time allows, let partners draw their own bases on grid paper and repeat.

APPLY IT

For all problems, encourage students to use a model to support their thinking. Allow some leeway in precision; some right angles might not be drawn with 90° corners; some dimensions might not be to scale.

7 480 cubic meters; See possible work on Student Worktext page. Students may also draw a model of the pool divided into two rectangular prisms with the dimensions labeled. They may also use the formula $V = \ell \times a \times h$.

8 21,000 cubic centimeters; See possible work on Student Worktext page. Students may also divide the prism into an upper part ($30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$) and a lower part ($30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$).

Close: Exit Ticket

9 72 cubic feet; See possible work on Student Worktext page. Students may also divide the prism into a left part ($6 \text{ ft} \times 3 \text{ ft} \times 2 \text{ ft}$) and a right part ($3 \text{ ft} \times 2 \text{ ft} \times 6 \text{ ft}$).

Students' solutions should indicate understanding of:

- dividing the solid figure into non-overlapping rectangular prisms
- determining the dimensions of the prisms
- using the dimensions in a volume formula to find the volume of each prism
- adding the resulting volumes to find the solution

Error Alert If students struggle with determining the dimensions of two prisms that make up the figure, **then** have them build the figure using cubes and then identify the dimensions of the separate rectangular prisms.

APLÍCALO

Usa lo que acabas de aprender para resolver estos problemas.

- 7 El centro de recreación tiene una piscina con forma de L. Una parte de la piscina mide 8 metros por 6 metros. La otra parte mide 12 metros por 6 metros. Toda la piscina tiene 4 metros de profundidad. ¿Cuál es el volumen de toda la piscina? Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:

$$\text{Volumen} = b \times h$$

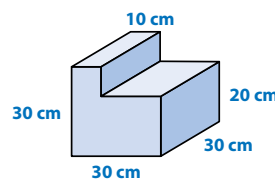
$$\text{Volumen de una parte} = 48 \times 4 = 192$$

$$\text{Volumen de la otra parte} = 72 \times 4 = 288$$

$$288 + 192 = 480$$

Solución 480 metros cúbicos

- 8 ¿Cuál es el volumen de la siguiente figura sólida? Muestra tu trabajo.



Possible trabajo del estudiante:

$$V = \ell \times a \times h$$

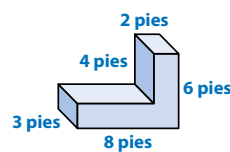
$$\text{Parte izquierda: } V = 30 \times 10 \times 30 = 9,000$$

$$\text{Parte derecha: } V = 30 \times 20 \times 20 = 12,000$$

$$9,000 + 12,000 = 21,000$$

Solución 21,000 centímetros cúbicos

- 9 ¿Cuál es el volumen de la siguiente figura sólida? Muestra tu trabajo.



Possible trabajo del estudiante:

$$\text{Parte de arriba: } V = 3 \times 2 \times 4 = 24$$

$$\text{Parte de abajo: } V = 8 \times 3 \times 2 = 48$$

$$24 + 48 = 72$$

Solución 72 pies cúbicos

Solutions

- 1

8 ft × 5 ft × 3 ft, or 120 cubic feet
Basic
- 2

20 cubic feet; Find the width of Prism C (4 ft) by subtracting the two 2-foot lengths from the length of Prism D (8 ft). Then use the volume formula.
Medium
- 3

140 cubic feet; Add the volumes of Prisms D and C.
Basic

Nombre: _____

LECCIÓN 3 SESIÓN 3

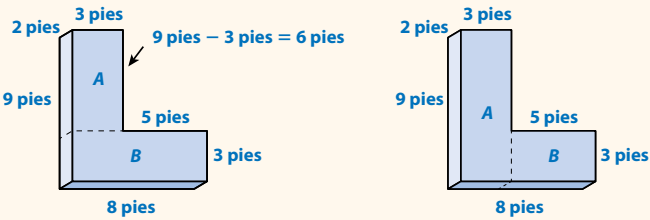
Practica separar figuras para hallar el volumen

Estudia el Ejemplo, que muestra cómo separar una figura sólida en prismas rectangulares y hallar su volumen. Luego resuelve los problemas 1 a 8.

EJEMPLO

Molly quiere saber cuánta tierra necesita para llenar su maceta de dos niveles, que se muestra abajo. ¿Cuál es el volumen de la maceta?

Puedes separar la figura en dos prismas rectangulares de diferentes maneras.



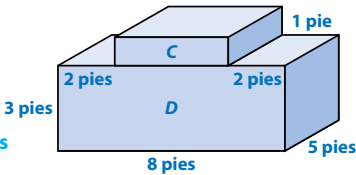
El prisma A mide 6 pies × 3 pies × 2 pies. Volumen del prisma A = 36 pies cúbicos	El prisma A mide 9 pies × 3 pies × 2 pies. Volumen del prisma A = 54 pies cúbicos
El prisma B mide 8 pies × 3 pies × 2 pies. Volumen del prisma B = 48 pies cúbicos	El prisma B mide 5 pies × 3 pies × 2 pies. Volumen del prisma B = 30 pies cúbicos
Volumen de la maceta = 36 + 48, u 84 El volumen es de 84 pies cúbicos.	Volumen de la maceta = 54 + 30, u 84 El volumen es de 84 pies cúbicos.

- 1

Muestra cómo hallar el volumen del prisma D.
8 pies × 5 pies × 3 pies, o 120 pies cúbicos
- 2

Halla el volumen del prisma C.
volumen = 5 pies × 4 pies × 1 pie, o 20 pies cúbicos
- 3

¿Cuál es el volumen de toda la figura?
120 + 20 = 140; volumen = 140 pies cúbicos



Fluency & Skills Practice Teacher Toolbox

Assign Breaking Apart Figures to Find Volume

In this activity students find the volume of composite solids by breaking them apart into rectangular prisms, calculating the volume of these prisms, and then finding the sum of these volumes. Students may encounter real-world situations that involve finding the volumes of composite solids, such as finding the total volume of a pool with a shallow end and a deep end.

Fluidez y práctica de destrezas

Separar figuras para hallar el volumen

Nombre: _____

¿Cuál es el volumen de la figura sólida?

1

2

3

4

5

6

©Curriculum Associates, LLC. Reproducción permitida para uso en el salón.

- 4 See Figures A and B on Student Worktext page for possible answers. For either Figure A or Figure B, students should draw a vertical line between the rectangular prism on the left and the rectangular prism on the right. For the remaining figure, students should draw a horizontal line between the top and bottom rectangular prisms.

Basic

- 5 120 cubic inches; Answers will vary. See Student Worktext page for a solution for dividing Figure A into a left part and a right part with a vertical line.

Medium

- 6 120 cubic inches; Answers will vary. See Student Worktext page for a solution for dividing Figure B into a top part and a bottom part with a horizontal line.

Medium

- 7 60 cubic feet; See Student Worktext page for work that divides the figure into upper and lower prisms.

Medium

- 8 90 cubic meters; See Student Worktext page for work that divides the figure into left, middle, and right prisms.

Challenge

- 4 Traza líneas en las figuras A y B para separarlas en dos prismas rectangulares. Hazlo de maneras distintas.

- 5 Muestra cómo hallar el volumen de la figura A.

Possible trabajo del estudiante:

$$10 \text{ pulg.} - 5 \text{ pulg.} = 5 \text{ pulg.}$$

$$5 \text{ pulg.} \times 3 \text{ pulg.} \times 6 \text{ pulg.} = 90 \text{ pulgadas cúbicas}$$

$$5 \text{ pulg.} \times 3 \text{ pulg.} \times 2 \text{ pulg.} = 30 \text{ pulgadas cúbicas}$$

$$90 + 30 = 120; \text{ por lo tanto, el volumen} = 120 \text{ pulgadas cúbicas}$$

- 6 Muestra cómo hallar el volumen de la figura B.

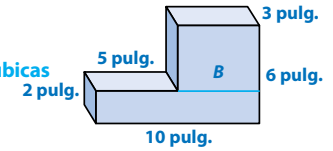
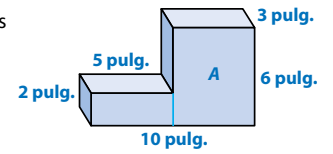
Possible trabajo del estudiante:

$$6 \text{ pulg.} - 2 \text{ pulg.} = 4 \text{ pulg. y } 10 \text{ pulg.} - 5 \text{ pulg.} = 5 \text{ pulg.}$$

$$5 \text{ pulg.} \times 3 \text{ pulg.} \times 4 \text{ pulg.} = 60 \text{ pulgadas cúbicas}$$

$$10 \text{ pulg.} \times 3 \text{ pulg.} \times 2 \text{ pulg.} = 60 \text{ pulgadas cúbicas}$$

$$60 + 60 = 120; \text{ por lo tanto, el volumen} = 120 \text{ pulgadas cúbicas}$$



- 7 ¿Cuál es el volumen de la figura X? Muestra tu trabajo.

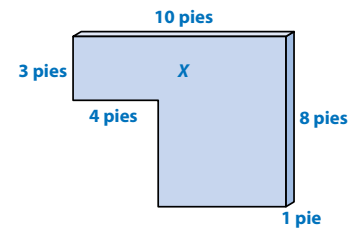
Possible trabajo del estudiante:

$$10 \text{ pies} \times 3 \text{ pies} \times 1 \text{ pie} = 30 \text{ pies cúbicos}$$

$$6 \text{ pies} \times 5 \text{ pies} \times 1 \text{ pie} = 30 \text{ pies cúbicos}$$

$$30 + 30 = 60$$

Solución 60 pies cúbicos



- 8 Muestra cómo separar la figura S en tres prismas rectangulares. Luego halla el volumen de la figura S. Muestra tu trabajo.

Possible trabajo del estudiante:

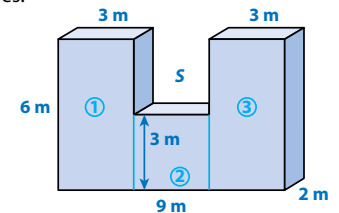
$$\text{Prisma 1: } 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 36 \text{ metros cúbicos}$$

$$\text{Prisma 2: } 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 18 \text{ metros cúbicos}$$

$$\text{Prisma 3: igual que el Prisma 1}$$

$$36 + 18 + 36 = 90$$

Solución 90 metros cúbicos



Purpose In this session students solve word problems involving finding volume using formulas and then discuss and confirm their answers with a partner.

Before students begin to work, use their responses to the *Check for Understanding* to determine those who will benefit from additional support.

As students complete the Example and problems 1–3, observe and monitor their reasoning to identify groupings for differentiated instruction.

Start

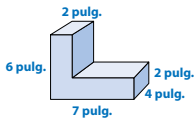
Check for Understanding

Materials For remediation: copy of Start slide, 2 different colored pencils, 88 unit cubes

Why Confirm understanding of finding volume using formulas.

How Have students find the volume of the L-shaped figure using any strategy they want.

Halla el volumen de esta figura sólida que tiene forma de L.



Solution
88 pulgadas cúbicas

Completa el Ejemplo siguiente. Luego resuelve los problemas 1 a 9.

EJEMPLO

Coen está haciendo un florero de arcilla. Quiere que el interior del florero sea un prisma rectangular con una base de 3 pulgadas de largo y 3 pulgadas de ancho. Quiere que el florero tenga una capacidad de 45 pulgadas cúbicas de agua. ¿Qué tan alto debería Coen hacer el florero?

Mira cómo podrías usar una fórmula para resolver el problema.

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= \ell \times a \times h \\ 45 &= 3 \times 3 \times h \\ 45 &= 9 \times h \\ 45 \div 9 &= h \\ 5 &= h \end{aligned}$$

Solución 5 pulgadas

El estudiante escribió una ecuación usando la fórmula del volumen. La altura es el valor desconocido.

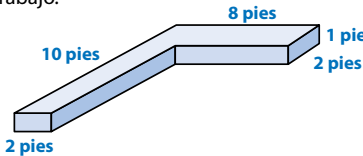


EN PAREJA

¿Resolvieron tu compañero y tú el problema de la misma manera?

APLÍCALO

- 1 El diagrama muestra las dimensiones de una acera de cemento en la que todos los lados se unen en ángulos rectos. ¿Cuál es el volumen total de cemento que se necesita para hacer la acera? Muestra tu trabajo.



Possible trabajo del estudiante:

$$\begin{aligned} 10 \times 2 \times 1 &= 20 & 2 \times 8 \times 1 &= 16 \\ 6 \times 2 \times 1 &= 12 & 8 \times 2 \times 1 &= 16 \\ 20 + 12 &= 32 & 16 + 16 &= 32 \end{aligned}$$

Solución 32 pies cúbicos

Luego de que separes la figura, ¿cómo hallarás las medidas que faltan?

EN PAREJA

¿Cómo tu compañero y tú decidieron separar la figura sólida?

Error Alert

If the error is ...

Students may ...

To support understanding ...

56 cubic inches

have only found the volume of the bottom prism.

Have students use colored pencils to shade the two rectangular prisms they broke apart the figure into. Explain that the volume of the entire figure is the sum of the volumes of the two colored prisms. Prompt students to recognize and correct their error.

672 cubic inches

have multiplied the dimensions labeled in the diagram.

Use unit cubes to build an L-shaped model with the given dimensions. Have students count the total number of cubes in the figure. Emphasize that this is the volume of the figure. Then have students break the model into two rectangular prisms. Direct students to count the number of cubes in each prism. Point out that the sum of the volumes of the two prisms is equal to the volume they found by counting the total number of cubes in the figure. Prompt students to recognize and correct their error.

EXAMPLE

5 inches; Using the formula $V = \ell \times a \times h$ and a division equation is shown as one way to solve the problem. Students could also use the formula $V = b \times h$.

Look for You know two dimensions and the volume. The height is the unknown value. Divide the volume by the product of the length and width.

APPLY IT

- 1 32 cubic feet; Students could solve the problem by dividing the figure of the walkway into left and right prisms or into front and back prisms. See possible equations for each method on the Student Worktext page.

DOK 2

Look for For a division into left and right prisms, the 8-foot-long back edge of the walkway is separated into parts of lengths 2 ft and 6 ft. For a division into front and back prisms, the 10-foot-long left edge of the walkway is separated into parts of lengths 8 ft and 2 ft.

- 2 7 meters; Students could solve the problem by using the formula $V = \ell \times a \times h$.

DOK 2

Look for The width is 2 meters and the height is 3 meters; length is the unknown dimension.

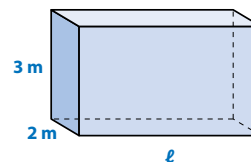
- 3 **C**; Students could solve the problem by using the formula $V = \ell \times a \times h$. Each dimension is 2 feet, so the volume is 2 feet $\times$ 2 feet $\times$ 2 feet. Explain why the other two answer choices are not correct:

A is not correct because only two dimensions were multiplied, 2×2 , instead of three dimensions, $2 \times 2 \times 2$.

D is not correct because the three dimensions were added and then multiplied by 2, instead of the three dimensions being multiplied, $2 \times 2 \times 2$.

DOK 3

- 2 El siguiente prisma rectangular tiene un volumen de 42 metros cúbicos. ¿Cuál es la longitud del prisma? Muestra tu trabajo.



Possible trabajo del estudiante:

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= \ell \times a \times h \\ 42 &= \ell \times 2 \times 3 \\ 42 &= \ell \times 6 \\ 42 \div 6 &= \ell \\ 7 &= \ell \end{aligned}$$

Solución 7 metros

- 3 Un cubo es un prisma rectangular cuyas longitudes laterales son todas iguales. ¿Cuál es el volumen de un cubo que tiene una longitud lateral de 2 pies?

- Ⓐ 4 pies cúbicos
Ⓑ 6 pies cúbicos
Ⓒ 8 pies cúbicos
Ⓓ 12 pies cúbicos

Danny eligió Ⓑ como la respuesta correcta. ¿Cómo obtuvo él esa respuesta?

Possible respuesta: Danny sumó la longitud, el ancho y la altura ($2 + 2 + 2 = 6$) en lugar de multiplicarlos.

¿Qué dimensiones están rotuladas en el prisma?



EN PAREJA

¿Cómo podrías comprobar tu respuesta?

Cada lado de un cubo es un cuadrado.

EN PAREJA

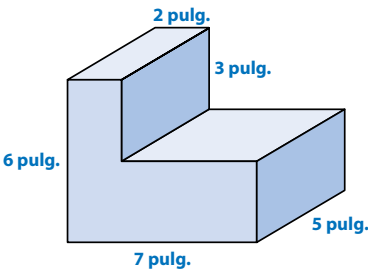
¿Tiene sentido la respuesta de Danny?

- 4 C; The length and width are both 5 cm;
 $5\text{ cm} \times 5\text{ cm} \times 7\text{ cm} = 175\text{ cubic centimeters.}$
DOK 2
- 5 B; Break apart the mold horizontally into a 5 in. by 2 in. by 3 in. prism and a 7 in. by 5 in. by 3 in. prism.
C; Break apart the mold vertically into a 5 in. by 2 in. by 6 in. prism and a 5 in. by 5 in. by 3 in. prism.
DOK 2

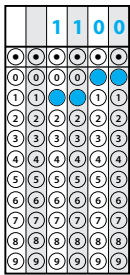
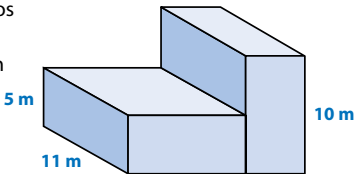
Error Alert Students who choose A have not accounted for the 5 in. by 2 in. by 3 in. part on the lower left side, while students who choose D have counted that part twice.

6 1,100 cubic meters; The prisms are identical, so the length of the left prism is 10 m; find the volume of one rectangular prism and then multiply the result by 2.
DOK 2

- 4 Un prisma rectangular tiene una base cuadrada con longitudes laterales de 5 centímetros y una altura de 7 centímetros. ¿Cuál es el volumen del prisma?
A 35 centímetros cúbicos
B 140 centímetros cúbicos
C 175 centímetros cúbicos
D 245 centímetros cúbicos
- 5 El siguiente diagrama muestra las medidas de un molde que se usa para construir castillos de arena. ¿Qué expresiones pueden usarse para hallar el volumen del molde en pulgadas cúbicas?
A $(5 \times 2 \times 3) + (5 \times 5 \times 3)$
B $(5 \times 2 \times 3) + (7 \times 5 \times 3)$
C $(5 \times 2 \times 6) + (5 \times 5 \times 3)$
D $(5 \times 2 \times 6) + (7 \times 5 \times 3)$
E $(5 \times 2 \times 3) + (7 \times 5 \times 6)$



- 6 El diagrama muestra las dimensiones de dos prismas rectangulares idénticos que están unidos. ¿Cuál es el volumen combinado, en metros cúbicos, de los dos prismas?



Differentiated Instruction

RETEACH

Hands-On Activity
Use a model to find the volume of an L-shaped figure.

- Students** struggling with breaking apart complex figures to find volume
Will benefit from additional work with a concrete model of a solid figure composed of two rectangular prisms
Materials For each pair: 2 rectangular boxes of the same height, tape, sticky notes
- Draw a model of an L-shaped aquarium and label the dimensions in feet.
 - Distribute two boxes, tape, and sticky notes to each pair of students. Have students use the boxes to build a model of the aquarium. Tell students to use sticky notes to label the edges of their model with their dimensions.
 - Have students use their model to describe how they could break apart the aquarium into two rectangular prisms. Then have them find the volume of the aquarium.
 - Repeat with other dimensions.

EXTEND

Challenge Activity
Reason about a solid figure composed of two cubes.

- Students** who have achieved proficiency
Will benefit from deepening understanding of volume comparisons
- Tell students there is a solid figure composed of a cube with edge lengths of 2 inches stacked on top of a larger cube. The edge lengths of the larger cube are twice as long as the edge lengths of the smaller cube.
 - Pregunte a los estudiantes: *¿Cuántas veces más grande es el volumen de la figura sólida que el volumen del cubo de 2 pulgadas?* [9 veces más grande].

- 7 Answers will vary, but the product of the three dimensions must equal 60. For example:

$$6 \text{ feet} \times 1 \text{ foot} \times 10 \text{ feet}$$

$$5 \text{ feet} \times 2 \text{ feet} \times 6 \text{ feet}$$

$$4 \text{ feet} \times 3 \text{ feet} \times 5 \text{ feet}$$

DOK 2

- 8 360 cubic feet; Students may divide the prism into a left part ($12 \text{ ft} \times 6 \text{ ft} \times 4 \text{ ft}$) and a right part ($6 \text{ ft} \times 6 \text{ ft} \times 2 \text{ ft}$) or into a top part ($18 \text{ ft} \times 6 \text{ ft} \times 2 \text{ ft}$) and a bottom part ($12 \text{ ft} \times 6 \text{ ft} \times 2 \text{ ft}$). See possible equations for each method on the Student Worktext page.

DOK 2

- 7 Una caja de cartón tiene un volumen de 60 pies cúbicos. Da tres conjuntos diferentes de medidas que podrían ser las dimensiones de la caja.

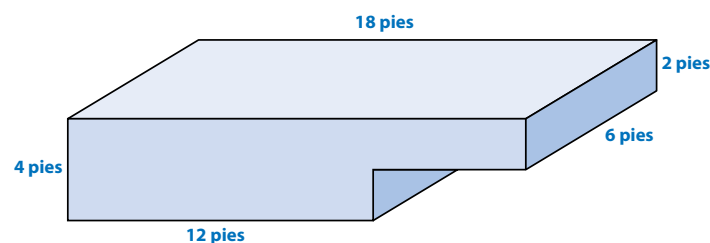
$$\underline{6} \text{ pies} \times \underline{1} \text{ pie} \times \underline{10} \text{ pies}$$

$$\underline{5} \text{ pies} \times \underline{2} \text{ pies} \times \underline{6} \text{ pies}$$

$$\underline{4} \text{ pies} \times \underline{3} \text{ pies} \times \underline{5} \text{ pies}$$

Se muestran ejemplos de respuestas. Acepte respuestas en las que el producto de los tres números sea 60.

- 8 Rami diseñó un estanque pequeño para un restaurante. El siguiente diagrama muestra las medidas del estanque. ¿Cuántos pies cúbicos de agua se necesitan para llenar el estanque? Muestra tu trabajo.



Possible trabajo del estudiante:

$$12 \times 6 \times 4 = 288$$

$$6 \times 6 \times 2 = 72$$

$$288 + 72 = 360$$

$$\underline{360} \text{ pies cúbicos}$$

$$18 \times 6 \times 2 = 216$$

$$12 \times 6 \times 2 = 144$$

$$216 + 144 = 360$$

- 9 **DIARIO DE MATEMÁTICAS**

Describe un objeto de la vida real que pueda representarse con un prisma rectangular y da sus dimensiones. Usa una fórmula para hallar el volumen del objeto.

Possible respuesta: Una caja de zapatos tiene una longitud de 15 pulgadas, un ancho de 7 pulgadas y una altura de 4 pulgadas. $V = \ell \times a \times h = 15 \times 7 \times 4 = 420$. El volumen de la caja de zapatos es de 420 pulgadas cúbicas.



COMPRUEBA TU PROGRESO Vuelve al comienzo de la Unidad 1 y mira qué destrezas puedes marcar.

REINFORCE

Problems 4–9

Find volume using formulas.

All students will benefit from additional work finding volume by solving problems in a variety of formats.

- Have students work on their own or with a partner to solve the problems.
- Encourage students to show their work.

PERSONALIZE



Provide students with opportunities to work on their personalized instruction path with *i-Ready* Online Instruction to:

- fill prerequisite gaps
- build up grade-level skills

Close: Exit Ticket

9 MATH JOURNAL

Student responses should include a description of an appropriate rectangular object with length, width, and height and also should show correct use of a volume formula. The volume of the object should be stated with the correct cubic unit.

Error Alert If students multiply only two of the dimensions when using the formula $V = b \times h$, then review the meaning of each letter, stating that b stands for the *area of the base*. Then ask students to work with a rectangular prism found in the classroom. Have them use the length and width of the prism to find the area of the base and then use the formula $V = b \times h$ to find the volume.

SELF CHECK Have students consider whether they feel they are ready to check off any new skills on the Unit 1 Opener.