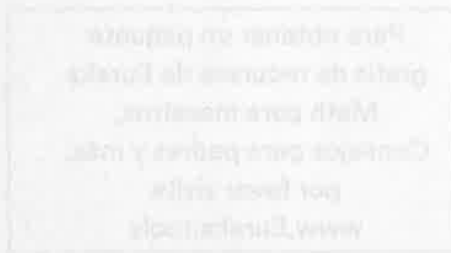


Versión del estudiante

# Eureka Math

## 6.º grado

### Módulo 4



Un agradecimiento especial al Gordon A. Cain Center y al Departamento de Matemáticas de la Universidad Estatal de Luisiana por su apoyo en el desarrollo de *Eureka Math*.

Para obtener un paquete  
gratis de recursos de Eureka  
Math para maestros,  
Consejos para padres y más,  
por favor visite  
[www.Eureka.tools](http://www.Eureka.tools)

**Publicado por la organización sin fines de lucro Great Minds.**

Copyright © 2015 Great Minds. Está prohibida la reproducción, venta o comercialización, total o parcial de esta obra, sin el permiso por escrito de Great Minds. El uso no comercial está autorizado de conformidad con una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. Para más información, consulte <http://greatminds.org/maps/math/copyright>. "Great Minds" y "Eureka Math" son marcas registradas de Great Minds.

Impreso en EE. UU.

Este libro puede comprarse directamente en la editorial en [eureka-math.org](http://eureka-math.org)

10987654321

ISBN: 978-1-68386-223-9

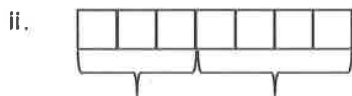
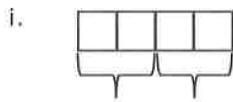
## Lección 1: La relación de la suma y la resta

### Trabajo en clase

#### Ejercicio inicial

- a. Dibuja un diagrama de cinta para representar la siguiente expresión:  $5 + 4$ .

- b. Escribe una expresión para cada diagrama de cinta.



#### Ejercicios

- Predice lo que sucederá cuando un diagrama de cinta tiene un gran número de cuadrados, algunos cuadrados se retiran y luego se agrega la misma cantidad de cuadrados.
- Construye un diagrama de cinta con 10 cuadrados.
  - Retira seis cuadrados. Escribe una expresión para representar el diagrama de cinta.
  - Agrégle seis cuadrados al diagrama de cinta. Altera la expresión original para representar el diagrama de cinta actual.

- c. Resuelve la expresión.
3. Escribe una ecuación, usando variables, para representar las identidades que demostramos con los diagramas de cinta.
4. Usando tu conocimiento de las identidades, llena cada uno de los espacios en blanco.
- a.  $4 + 5 - \underline{\quad} = 4$
- b.  $25 - \underline{\quad} + 10 = 25$
- c.  $\underline{\quad} + 16 - 16 = 45$
- d.  $56 - 20 + 20 = \underline{\quad}$
5. Usando tu conocimiento de las identidades, llena cada uno de los espacios en blanco.
- a.  $a + b - \underline{\quad} = a$
- b.  $c - d + d = \underline{\quad}$
- c.  $e + \underline{\quad} - f = e$
- d.  $\underline{\quad} - h + h = g$

**Grupo de problemas**

1. Llena los espacios en blanco.

a.  $\underline{\hspace{1cm}} + 15 - 15 = 21$

b.  $450 - 230 + 230 = \underline{\hspace{1cm}}$

c.  $1289 \underline{\hspace{1cm}} + 856 = 1289$

2. ¿Por qué a las ecuaciones  $w - x + x = w$  y  $w + x - x = w$  se les conoce como *identidades*?

Esta página se dejó en blanco intencionalmente

## Lección 2: La relación de la multiplicación y la división

### Trabajo en clase

#### Ejercicio inicial

Dibuja una representación pictórica de los problemas de división y multiplicación utilizando un diagrama de cinta.

a.  $8 \div 2$

b.  $3 \times 2$

#### Desafío exploratorio

Trabaja en pareja o en un grupo pequeño para determinar las ecuaciones y mostrar la relación entre la multiplicación y la división. Usa diagramas de cinta para respaldar tus conclusiones.

1. Crea dos ecuaciones para mostrar la relación entre la multiplicación y la división. Estas ecuaciones deben ser identidades e incluir variables. Usa los cuadrados para desarrollar estas ecuaciones.
2. Escribe tus ecuaciones en una hoja grande. Muestra una serie de diagramas de cinta para defender cada una de tus ecuaciones.

Usa los siguientes criterios para calificar los otros a fichas.

1. Nombre del grupo que estás calificando
2. Ecuación que estás calificando
3. Si crees o no que las ecuaciones son verdaderas y por qué razón

## Grupo de problemas

1. Llena los espacios en blanco para hacer que la ecuación sea verdadera.

a.  $132 \div 3 \times 3 = \underline{\quad}$

b.  $\underline{\quad} \div 25 \times 25 = 225$

c.  $56 \times \underline{\quad} \div 8 = 56$

d.  $452 \times 12 \div \underline{\quad} = 452$

2. ¿En qué es semejante la relación de la suma y la resta a la relación de la multiplicación y la división?



## Lección 3: La relación de la multiplicación y la suma

### Trabajo en clase

#### Ejercicio inicial

Escriba dos expresiones diferentes que se puedan representar con el diagrama de cinta a continuación. Una expresión debe incluir la suma, mientras que la otra debe incluir la multiplicación.

a.



b.

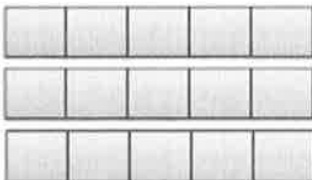


c.



### Ejercicios

1. Escriba el enunciado de suma que describe la representación y el enunciado de multiplicación que describe la representación.



2. Escribe una expresión equivalente para demostrar la relación de la multiplicación y la suma.

a.  $6 + 6$

b.  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$

c.  $4 + 4 + 4 + 4 + 4$

d.  $6 \times 2$

e.  $4 \times 6$

f.  $3 \times 9$

g.  $h + h + h + h + h$

h.  $6y$

3. Roberto no está familiarizado con los diagramas de cinta y cree que puede mostrar la relación de la multiplicación y la suma en una recta numérica. Ayuda a Roberto a demostrar que la expresión  $3 \times 2$  es equivalente a  $2 + 2 + 2$  en una recta numérica.

4. Indica si las siguientes ecuaciones son verdaderas o falsas. Luego explica tu razonamiento.

a.  $x + 6g - 6g = x$

b.  $2f - 4e + 4e = 2f$

5. Escribe una expresión equivalente para demostrar la relación entre la suma y la multiplicación.

a.  $6 + 6 + 6 + 6 + 4 + 4 + 4$

b.  $d + d + d + w + w + w + w + w$

c.  $a + a + b + b + b + c + c + c + c$

**Grupo de problemas**

Escribe una expresión equivalente para mostrar la relación de la multiplicación y la suma.

1.  $10 + 10 + 10$

2.  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$

3.  $8 \times 2$

4.  $3 \times 9$

5.  $6m$

6.  $d + d + d + d + d$


Esta página se dejó en blanco intencionalmente


## Lección 4: La relación de la división y la resta

### Trabajo en clase

#### Ejercicio 1

Construye ecuaciones de resta usando las ecuaciones indicadas. El primer ejemplo se ha completado por ti.

| Ecuación de división | El divisor indica el tamaño de la unidad | Diagrama de cinta  | ¿Qué es $x$ , $y$ , $z$ ? |
|----------------------|--|--|---------------------------|
| $12 \div x = 4$      | $12 - x - x - x - x = 0$                 |  <p><math>12 - 3 - 3 - 3 - 3 = 0; x = 3</math> unidades en cada grupo</p> | $x = 3$                   |
| $18 \div x = 3$      |  |  |                           |
| $35 \div y = 5$      |  |  |                           |
| $42 \div z = 6$      |  |  |                           |

| Ecuación de división | El divisor indica el número de unidades | Diagrama de cinta  | ¿Qué es $x$ , $y$ , $z$ ? |
|----------------------|---|--|---------------------------|
| $12 \div x = 4$      | $12 - 4 - 4 - 4 = 0$                    |  <p><math>12 - 4 - 4 - 4 = 0; x = 3</math> grupos</p> | $x = 3$                   |
| $18 \div x = 3$      |   |  |                           |
| $35 \div y = 5$      |   |  |                           |
| $42 \div z = 6$      |   |  |                           |

**Ejercicio 2**

Responde cada pregunta usando lo que has aprendido acerca de la relación de la división y la resta.

- a. Si  $12 \div x = 3$ , ¿cuántas veces tendría que restarse  $x$  de 12 para que la respuesta sea cero? ¿Cuál es el valor de  $x$ ?

- b.  $36 - f - f - f - f = 0$ . Escribe un enunciado de división para este enunciado de resta repetida. ¿Cuál es el valor de  $f$ ?

- c. Si  $24 \div b = 12$ , ¿qué número se está restando 12 veces para que la respuesta sea cero?



## Grupo de problemas

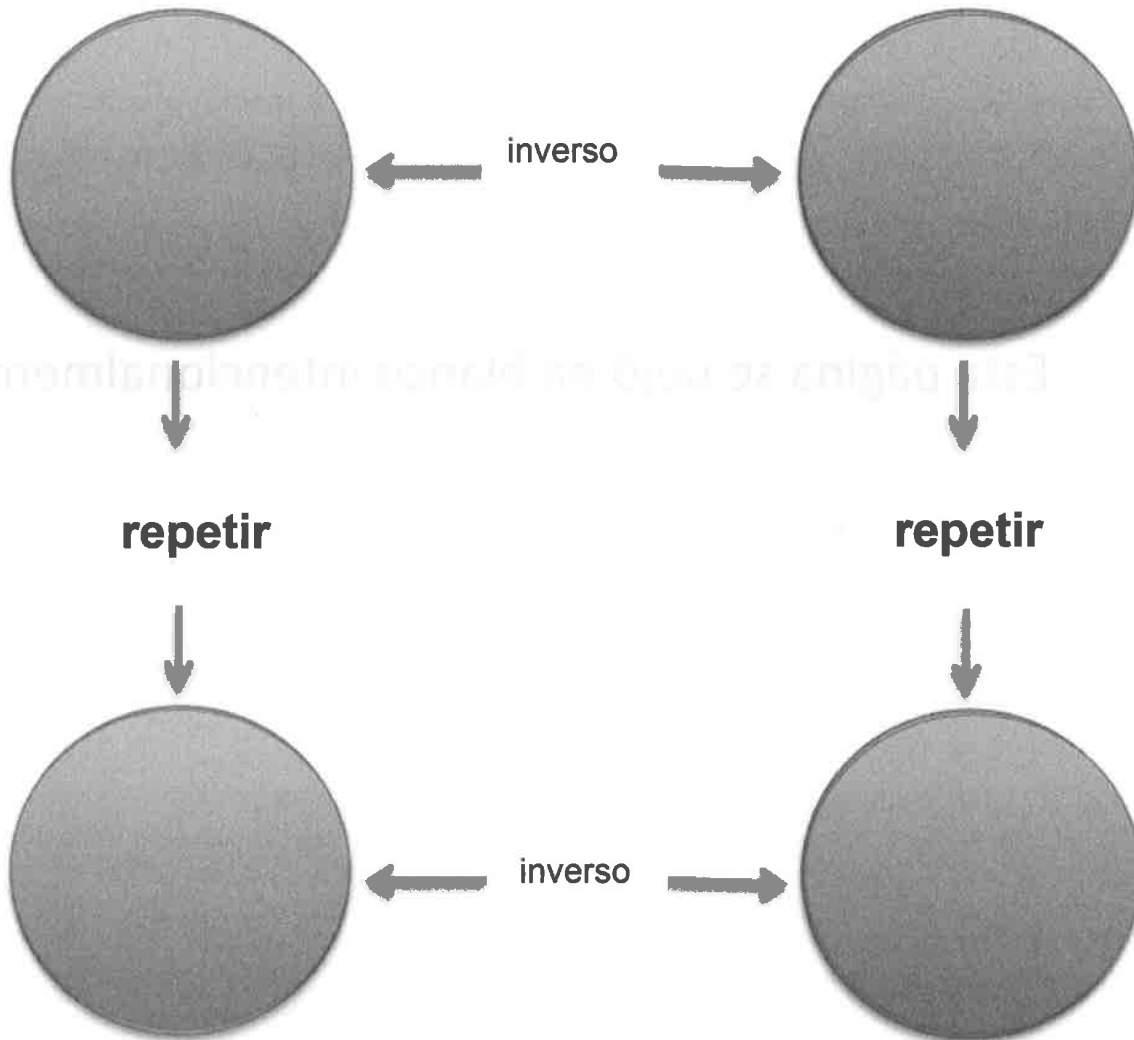
Construye ecuaciones de resta usando las ecuaciones indicadas.

|    | Ecuación de división | El divisor indica el tamaño de la unidad | Diagrama de cinta | ¿Qué es $x$ , $y$ , $z$ ? |
|----|----------------------|--|-------------------|---------------------------|
| 1. | $24 \div x = 4$      |  |                   |                           |
| 2. | $36 \div x = 6$      |  |                   |                           |
| 3. | $28 \div y = 7$      |  |                   |                           |
| 4. | $30 \div y = 5$      |  |                   |                           |
| 5. | $16 \div z = 4$      |  |                   |                           |

|    | Ecuación de división | El divisor indica el número de unidades | Diagrama de cinta | ¿Qué es $x$ , $y$ , $z$ ? |
|----|----------------------|---|-------------------|---------------------------|
| 1. | $24 \div x = 4$      |   |                   |                           |
| 2. | $36 \div x = 6$      |   |                   |                           |
| 3. | $28 \div y = 7$      |   |                   |                           |
| 4. | $30 \div y = 5$      |   |                   |                           |
| 5. | $16 \div z = 4$      |   |                   |                           |

Esta página se dejó en blanco intencionalmente

Organizador gráfico reproducible



Esta página se dejó en blanco intencionalmente

## Lección 5: Exponentes

### Trabajo en clase

#### Ejercicio inicial

Al resolver estas expresiones, presta atención a cómo obtienes tus respuestas.

$$4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

$$9 + 9 + 9 + 9 + 9$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 10$$

#### Ejemplos 1-10

Escribe cada expresión en forma exponencial.

1.  $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 =$

2.  $2 \times 2 \times 2 \times 2 =$

Escribe cada expresión en forma expandida.

3.  $8^3 =$

4.  $10^6 =$

5.  $g^3 =$

Vuelve a los Ejemplos 1-4 y usa una calculadora para resolver las expresiones.

¿Cuál es la diferencia entre  $3g$  y  $g^3$ ?

6. Escribe la expresión en forma expandida y luego resuelve.

$$(3.8)^4 =$$

7. Escribe la expresión en forma exponencial y luego resuelve.

$$2.1 \times 2.1 =$$

8. Escribe la expresión en forma exponencial y luego resuelve.

$$0.75 \times 0.75 \times 0.75 =$$

El número base también puede ser una fracción. Convierte los decimales a fracciones en los Ejemplos 7 y 8 y resuelve. Deja tu respuesta como una fracción. ¡Recuerda cómo multiplicar fracciones!

9. Escribe la expresión en forma exponencial y luego resuelve.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} =$$

10. Escribe la expresión en forma expandida y luego resuelve.

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 =$$

### Ejercicios

1. Llena las expresiones faltantes para cada fila. Por las bases de números enteros y decimales, usa una calculadora para encontrar la forma estándar del número. Para las bases de fracciones, deja tu respuesta como una fracción.

| Forma exponencial | Forma expandida                                  | Forma estándar |
|-------------------|--|----------------|
| $3^2$             | $3 \times 3$                                     | 9              |
|                   | $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ |                |
| $4^5$             |  |                |
|                   | $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$                 |                |
|                   | $1.5 \times 1.5$                                 |                |

2. Escribe cinco al cubo en las tres formas: exponencial, expandida y estándar.

3. Escribe catorce y siete décimas al cuadrado en las tres formas.

4. Un estudiante pensó que dos a la tercera potencia era igual a seis. ¿Qué error crees que cometió y cómo le ayudarías a arreglar su error?



## Resumen de la lección

**NOTACIÓN EXPONENCIAL PARA EXPONENTES DE NÚMEROS ENTEROS:** Deja que  $m$  sea un número entero distinto de cero. Para cualquier número  $a$ , la expresión  $a^m$  es el producto de  $m$  factores de  $a$ , p. ej.,

$$a^m = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{m \text{ veces}}$$

Al número  $a$  se le dice *base* y a  $m$  se le dice *exponente* o *potencia* de  $a$ .

Cuando  $m$  es 1, "el producto de un factor de  $a$ " simplemente significa  $a$  (p. ej.,  $a^1 = a$ ). Elevar cualquier número distinto de cero  $a$  a la potencia de 0 se define como 1 (p. ej.,  $a^0 = 1$  para todos los  $a \neq 0$ ).

## Grupo de problemas

1. Completa la tabla llenando las celdas en blanco. Usa una calculadora cuando sea necesario.

| Forma exponencial            | Forma expandida       | Forma estándar |
|------------------------------|-----------------------|----------------|
| $3^5$                        |                       |                |
|                              | $4 \times 4 \times 4$ |                |
| $(1.9)^2$                    |                       |                |
| $\left(\frac{1}{2}\right)^5$ |                       |                |

2. ¿Por qué los números enteros elevados a un exponente se hacen más grandes, mientras que las fracciones elevadas a un exponente se hacen más pequeñas?
3. Las potencias de 2 que están en el rango de 2 a 1,000 son 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, y 512. Encuentra todas las potencias de 3 que están en el rango de 3 a 1,000.
4. Encuentra todas las potencias de 4 en el rango de 4 a 1,000.
5. Escribe una expresión equivalente a  $n \times a$  usando solo la suma.
6. Escribe una expresión equivalente a  $w^b$  usando solo la multiplicación.
- Explica qué es  $w$  en esta nueva expresión.
  - Explica qué es  $b$  en esta nueva expresión.
7. ¿Cuál es la ventaja de utilizar la notación exponencial?
8. ¿Cuál es la diferencia entre  $4x$  y  $x^4$ ? Resuelve estas dos expresiones cuando  $x = 2$ .