

Nombre del estudiante:

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la persona de contacto:

\_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_



**Math**  
on the  
**Move**

## Lección 3

### Multiplicación, División y Exponentes

#### **Objetivos**

- Multiplicación y división de números enteros
- Resolver problemas con operaciones con números enteros
- Entender exponentes como multiplicación repetida
- Evaluar exponentes con potencias hasta tres

***Autores:***

Jason March, B.A.  
Tim Wilson, B.A.

***Traductores:***

Felisa Brea  
Hugo Castillo

***Editor:***

Linda Shanks

***Gráficos/Gráficas:***

Tim Wilson  
Jason March  
Eva McKendry

Como el sistema de medidas estándar es usado comúnmente en los Estados Unidos, esas unidades de medida (inches, feet, yards, miles, pounds, ounces, cups, pints, quarts, y gallons) han sido dejadas en inglés. Estas unidades de medida aparecen en mayor detalle en la lección 14.

Centro National PASS  
Centro Migrante BOCES Geneseo  
27 Lackawanna Avenue  
Mount Morris, NY 14510  
(585) 658-7960  
(585) 658-7969 (fax)  
[www.migrant.net/pass](http://www.migrant.net/pass)



Preparado por el Centro PASS bajo los auspicios del Comité Coordinador Nacional de PASS con fondos del Centro de Servicios de Educación de la Región 20, San Antonio, Texas como parte del proyecto del Consorcio de Incentiva del Programa de Educación Migrante (MAS) = Logros en Matemáticas Achievement = Success (MAS) - Además, del apoyo de proyecto del Consorcio de Incentiva del Programa de Educación Migrante de Oportunidades para el Éxito para los Jóvenes fuera-de-la-Escuela (OSY) bajo el liderazgo del Programa de Educación Migrante de Kansas.

Continúas siguiendo en la televisión el Iditarod, la carrera de trineos tirados por perros.

### **Ejemplo**

Rachel continúa con su viaje. Todavía saliendo de la cordillera de montañas de Alaska, debe viajar desde el control de Rainy Pass al control de Rohn. Cuando sale de Rainy Pass, otro competidor le comenta que la temperatura actual es de  $-35^{\circ}$ . Después de cruzar el Lago Puntilla, el camino comienza a subir rápidamente. Pronto, Rachel no siente las ramas de los árboles contra ella. Ha pasado la línea de los árboles. Cuando la elevación aumenta tan rápido, la temperatura cae rápidamente. Rachel siente que la temperatura es dos veces más fría que cuando salió del control de Rainy Pass.

“¿Cuál es la temperatura ahora?” se pregunta.

### **Solución**

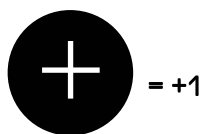
En este problema, hay mucha información *extra* o innecesaria. Debemos aprovechar aquello que sea importante. Se nos dice que la temperatura es  $-35^{\circ}$  cuando Rachel sale. Más tarde, la temperatura es dos veces más fría de  $-35^{\circ}$ . O, en otras palabras, podemos escribir la temperatura como:

$$\begin{array}{r} -35 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

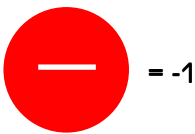
Es la primera vez que vemos números negativos con la multiplicación; sin embargo, si pensamos sobre el significado de la expresión  $-35 \times 2$ , nos dará pistas para resolver el problema. La expresión  $2 \times -35$  literalmente significa “dos grupos de 35 negativos.” Mostraremos esto con fichas de los números enteros.

De antes,

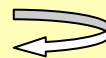
Hay una ficha positiva



Y una ficha negativa.

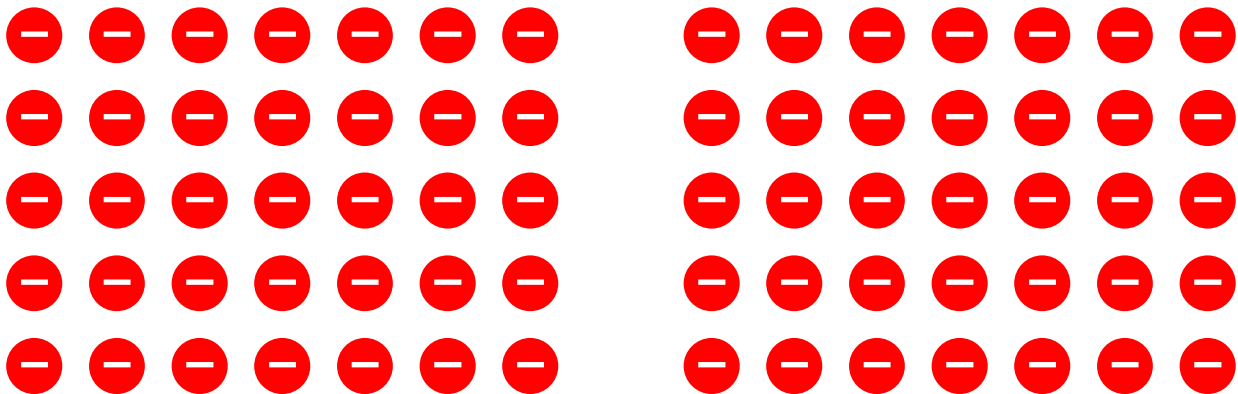


### **Recuerda**



*Podemos multiplicar números en cualquier orden que queramos, y será el mismo resultado.*

Ahora debemos mostrar dos grupos de -35. Aquí están.



Si cuentas, hay 70 fichas de números enteros. Representan -70. Esto significa que  $-35 \times 2 = -70$ . La temperatura después de que Rachel pasó la línea de árboles era  $-70^\circ$

Así como con la suma y la resta, no tenemos que seguir usando fichas de números enteros. Hay reglas que podemos usar para multiplicar y dividir con números negativos.



### Algoritmo

**Para multiplicar o dividir dos números enteros:**

1. Ignora los signos (+ o -) en frente de los números enteros.
2. Multiplica o divide como si fueran ambos positivos.
3. Escribe el producto o cociente.
4. Vuelve ahora a ver los signos de los dos números de antes.
  - a. Si son iguales, tu respuesta será positiva (+).
  - b. Si son diferentes, tu respuesta será negativa (-).

**Ejemplo**

Simplifica  $12 \div -3$

**Solución**

Primero lo escribimos como un problema de división, y lo resolvemos ignorando los signos.

$$\begin{array}{ccc} 3 \overline{)12} & \xrightarrow{\text{paso 1}} & \begin{array}{r} 4 \\ 3 \overline{)12} \\ 12 \end{array} & \xrightarrow{\text{paso 2}} & \begin{array}{r} 4 \\ 3 \overline{)12} \\ \underline{-12} \\ 0 \end{array} \end{array}$$

Terminamos con 4 sin resto. Ahora, volvemos a los números del principio, 12 y -3. Los signos son uno positivo (+) y otro negativo (-). Esos signos son diferentes, entonces sabemos que la respuesta será negativa.

Entonces,  $12 \div -3 = -4$ .

Observa que la respuesta es la misma que la respuesta de  $-12 \div 3$ .

**Ejemplo**

Halla el producto.  $-12 \times -9$

**Solución**

Primero multiplicamos como si fueran números positivos.

$$\begin{array}{ccc} 12 & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & \begin{array}{r} 12 \\ \times 9 \\ \hline 108 \end{array} \\ \times 9 & & \end{array}$$

Ahora miramos los signos de los números del principio, -12 y -9.

Son iguales, entonces la respuesta será positiva.

Entonces,  $-12 \times -9 = 108$ .



1. Halla los productos.

a)  $-2 \times -3$

b)  $-4 \times 2$

c)  $6 \times 5$

d)  $8 \times -4$

e)  $-9 \times -7$

f)  $-6 \times 4$

g)  $12 \times -11$

h)  $8 \times 7$

2. Halla los cocientes.

a)  $-8 \div -2$

b)  $14 \div -7$

c)  $-20 \div 10$

d)  $18 \div 9$

e)  $-25 \div 5$

f)  $24 \div -6$

g)  $-100 \div -10$

h)  $-2 \div 1$

Después de una interrupción para un anuncio comercial, el programa de televisión del Iditarod termina. Te das cuenta de que has estado mirando la tele por más de una hora y decides salir a tomar el aire. Al pasar un campo de maíz, escuchas que el patrón les habla del maíz a los trabajadores. Les dice, "El maíz crece muy rápido. Desde el momento en que mide un pie de alto, dobra la altura cada semana. No se puede cosechar el maíz hasta que llegue a ocho pies de altura." Esto te hace pensar.

Después de la primera semana, las plantas miden dos pies de alto. Después de la segunda semana, las plantas llegan a los cuatro pies, y después de la tercera semana, alcanzan los ocho pies de altura. Entonces, después de tres semanas, las plantas son bastante altas para ser cortadas.

Al doblar la altura cada semana significa que multiplicamos la altura por 2 cada semana.

$$1 \times 2 = 2 \leftarrow \text{Altura después de una semana}$$

$$2 \times 2 = 4 \leftarrow \text{Altura después de dos semanas}$$

$$4 \times 2 = 8 \leftarrow \text{Altura después de tres semanas}$$

Esto es lo mismo que multiplicar repetidamente por 2 como,

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

La multiplicación repetida puede mostrarse usando **exponentes**.

• Un **exponente** es una forma de multiplicación repetida con una **base** y una **potencia**.

•  $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ , 2 es la base, y 4 es la potencia

• Al decir  $2^4$ , podemos decir

“dos a la cuarta potencia,” o

“dos a la potencia de cuatro ”

• Cuando un número se eleva a la segunda o tercera potencia, se puede leer

$4^2$ , “cuatro al cuadrado” o  $4^3$ , “cuatro al cúbico.”

Como la altura de las plantas de maíz dobla cada semana, podemos mostrar su altura usando exponentes.

$$1 \times 2^1 = 1 \times 2 = 2 \leftarrow \text{Altura después de una semana}$$

$$1 \times 2^2 = 1 \times 2 \times 2 = 4 \leftarrow \text{Altura después de dos semanas}$$

$$1 \times 2^3 = 1 \times 2 \times 2 \times 2 = 8 \leftarrow \text{Altura después de tres semanas}$$

### **Ejemplo**

En un estanque hay dos peces. Cada semana el número de peces triplica. Usando exponentes, muestra cuántos peces habrá en el estanque después de 5 semanas.


#### **Solución**

Primero, comenzamos con 2 peces. Si el número de peces triplica, quiere decir que multiplicamos el número de peces cada semana por 3. A la quinta semana, tendremos el triple del número de peces cinco veces. En otras palabras, tenemos que multiplicar por 3 cinco veces.

$$2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

Aquí, tenemos una multiplicación repetida. Esto se puede mostrar usando un exponente.

Cinco 3


$$2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 2 \times 3^5$$

También podemos trabajar hacia atrás cuando usamos exponentes para cambiar expresiones exponenciales a la multiplicación repetida.

### **Ejemplo**

Determina cuál es la base y la potencia del exponente  $4^6$ , dilo y escríbelo como un problema de multiplicación.

#### **Solución**

En el problema dado,

$$4^6 \qquad \text{base}^{\text{power}}$$

La base es 4 y la potencia es 6. Al decirlo, debe decirse, “cuatro a la sexta potencia.” Al escribir la multiplicación, la base, 4, es el número que multiplicamos, y la potencia, 6, es el número de veces que repetimos la multiplicación.

$$4^6 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$$





**iInténtalo!**

3. Escribe las siguientes expresiones usando exponentes

a.  $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

b.  $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$

c.  $7 \times 7 \times 7$

d.  $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$

4. Di en voz alta estas expresiones, y escríbelas usando los símbolos de las veces.

a.  $10^3$

b.  $7^{11}$

Ahora practicaremos la evaluación de exponentes.

**Ejemplo**

Evalúa  $4^3$ .

**Solución**

Para evaluar el exponente, primero escríbela como un problema de multiplicación.

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4$$

Ahora debemos multiplicar los dos primeros términos del problema.

$$\begin{array}{c} 4^3 = 4 \times 4 \times 4 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 4^3 = 16 \times 4 \end{array}$$

Baja el tercer 4 porque no lo hemos multiplicado todavía

Ahora podemos multiplicar el 4 y el 16.

$$\begin{array}{r} 2 \\ 16 \\ \times 4 \\ \hline 64 \end{array}$$

Entonces, vemos que la respuesta es  $4^3 = 64$



### Algoritmo

#### Para evaluar exponentes:

1. Escribe el problema como un problema de multiplicación.
2. Multiplica los primeros dos números en la multiplicación repetida.
3. Multiplica este producto por el número siguiente y continúa hasta que no haya más números para multiplicar.

$$5^3$$

$$= 5 \times 5 \times 5$$

$$= 25 \times 5$$

$$= 125$$



**¡Inténtalo!**

5. Evalúa los siguientes exponentes

a.  $5^2$

b.  $3^3$

c.  $10^1$

d.  $6^2$

**HECHO**

*Algo elevado a la potencia cero es uno.*

$$2^0 = 1$$

$$9^0 = 1$$

$$143,297^0 = 1$$

Repaso

1. Marca las siguientes definiciones:

- a. exponente
- b. base
- c. potencia

2. Marca las cajas de Objetivos y Algoritmo .

3. Escribe una pregunta que te gustaría hacerle a tu instructor, o algo nuevo que hayas aprendido en esta lección.

---

---

---

---



## Problemas de práctica

### Math On the Move Lección 3

Instrucciones: Escribe las respuestas en la libreta de matemáticas. Titula este ejercicio Math On the Move – Lección 3, Conjuntos A y B

#### Conjunto A

1. Calcula el producto o el cociente.

- a)  $3 \times -7$       b)  $-19 \times -3$       c)  $-2 \times 9$       d)  $-2 \times -2$   
e)  $27 \div -9$       f)  $-21 \div -7$       g)  $-16 \div 4$       h)  $-18 \div -2$

2. Simplifica las siguientes expresiones exponenciales.

- a)  $2^2$       b)  $4^2$       c)  $12^2$       d)  $7^3$   
e)  $3^3$       f)  $8^2$       g)  $0^3$       h)  $9^3$

#### Conjunto B

1. Evalúa  $(-1)^2$ . Debes darte cuenta de que  $(-1)^2 = -1 \times -1 = 1$ . Ahora evalúa  $(-1)^3$ . Sigue, simplifica  $(-1)^3, (-1)^4, (-1)^5, \dots$  hasta que te des cuenta de un patrón. Explica el patrón que encuentras.
2. Carlos es un microbiologista, es decir que estudia organismos muy pequeños bajo un microscopio. Recoge los siguientes datos del número de bacteria en un cultivo durante un periodo de cuatro semanas.

Semana	1	2	3	4
Número de Bacteria	10	20	40	80

Rellena los espacios en blanco para hacer que cada expresión sea cierta

a) El número de bacteria la segunda semana es  $10 \times \underline{\hspace{2cm}}$

b) El número de bacteria la tercera semana es  $10 \times 2^{\square}$

c) El número de bacteria la cuarta semana es  $10 \times 2^{\square}$

d) El número de bacteria la décima semana es  $10 \times 2^{\square}$

e) El número de bacteria de cualquier semana, llámala semana  $n$ , es  $10 \times 2^{\square}$

3. ¿Qué es  $47829174189^0$ ? (*Pista:* Lee todas las cajas de Hechos.)

**Respuestas a**  
**¡Inténtalo!**

1. a) 6                      b) - 8                      c) 30                      d) - 32  
e) 63                      f) - 24                      g) - 132                      h) 56

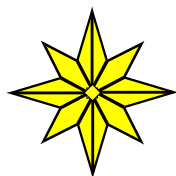
2. a) 4                      b) - 2                      c) - 2                      d) 2  
e) - 5                      f) - 4                      g) 10                      h) - 2

3. a)  $3^5$                       b)  $8^{10}$                       c)  $7^3$                       d)  $4^{12}$

4. a) Diez al cúbico, o diez a la tercera potencia, o diez a la potencia de tres  
 $= 10 \times 10 \times 10$   
b) Siete a la undécima potencia, o siete a la potencia de once  
 $= 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$

5. a) 25                      b) 27                      c) 10                      d) 36

**NOTAS**



**Fin de la lección 3**