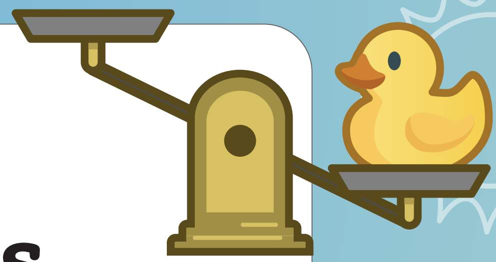
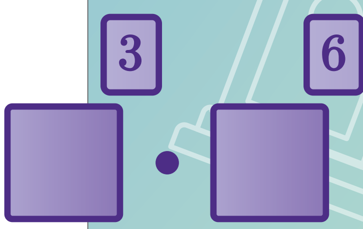
Unidad 7



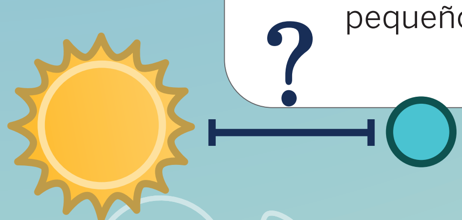
Exponentes y notación científica

Los números y las operaciones con números se pueden representar de muchas maneras diferentes. ¿Cómo puedes representar números muy grandes o muy pequeños? ¿Cómo puedes trabajar con estos números? En esta unidad, aprenderás cómo se utilizan los exponentes, las propiedades de los exponentes y las potencias de 10 para resolver problemas relacionados con escalas, iluminación urbana y patrimonio neto.



Preguntas esenciales

- ¿Cómo se usan las propiedades de los exponentes para establecer conexiones entre expresiones?
- ¿Qué es la notación científica y cómo se puede utilizar para representar números pequeños y grandes?



Resumen | Lección 1

Las expresiones con *exponentes* son útiles para representar multiplicaciones repetidas. En la expresión 3^5, 5 es el exponente. Cuando el exponente es un número entero positivo, indica cuántas veces se multiplica el número o la expresión por sí mismo.

Por ejemplo, $3^5 = \underbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}_{\text{5 veces}}$. ¡Imagina escribir 3^{100} usando signos de multiplicación!

Aquí se muestran algunos ejemplos más:

- $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^5$
- $5 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 5 = 5^4 \cdot 8^3$
- $10 \cdot 10 \cdot 10 + 10 \cdot 10 = 10^3 + 10^2$

Prueba a hacer esto

Tienes unas plantas de arroz, y cada día se duplica el número de granos de arroz. El primer día, tienes 2 granos de arroz. El segundo día, tienes 4 granos de arroz.

a Un compañero escribió la expresión $2 + 2 + 2$ para representar la cantidad de arroz del tercer día.

¿Estás de acuerdo con la expresión de tu compañero? Explica tu razonamiento.

b Escribe una expresión y calcula la cantidad de arroz que tendrás al cabo de siete días.

Resumen | Lección 2

Expandir es una estrategia para determinar si las expresiones con exponentes son equivalentes.

Aquí hay dos **potencias de diez** que son equivalentes a 10^8. Cada una de estas expresiones puede expandirse a "$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$."

- $10^5 \cdot 10^3 = (10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10) \cdot (10 \cdot 10 \cdot 10) = 10^8$
- $(10^2)^4 = (10 \cdot 10) \cdot (10 \cdot 10) \cdot (10 \cdot 10) \cdot (10 \cdot 10) = 10^8$

Prueba a hacer esto

Expande la expresión en cada fila y escríbela como una sola potencia.

Expresión	Expresión expandida	Una sola potencia
$6^5 \cdot 6^3$		
$(8^4)^2$		
$(2 \cdot 3)^5$		

Reescribir potencias puede ayudarte a interpretar diferentes bases con el mismo exponente. Aquí se describe un ejemplo:

Al expandir $4^6 \cdot 3^6$, obtienes $(4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4)\ (3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3)$. Puedes reorganizar los factores para obtener $(4 \cdot 3)\ (4 \cdot 3)\ (4 \cdot 3)\ (4 \cdot 3)\ (4 \cdot 3)\ (4 \cdot 3)$, que es igual a 12^6. Esto significa que $4^6 \cdot 3^6$ es equivalente a 12^6.

No siempre es necesario expandir una expresión por completo para saber si es equivalente a otra. Por ejemplo, $(12^4)^2$ no es equivalente a 12^6, ya que $(12^4) \cdot (12^4) = 12^8$.

Prueba a hacer esto

Decide si cada par es equivalente. Expande las expresiones si te ayuda con tu razonamiento.

Par A	$(12^2)^3$	$12^4 \cdot 12^2$	Equivalente No equivalente
Par B	$7^3 \cdot 2^3$	$(7 \cdot 2)^3$	Equivalente No equivalente
Par C	$16^3 + 16^2 + 16$	16^6	Equivalente No equivalente
Par D	15^6	$(5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5)^4$	Equivalente No equivalente

Resumen | Lección 4

Puedes reescribir expresiones como una sola potencia, tal como 7^3 , como ayuda para entender expresiones más complejas, especialmente aquellas que incluyen división. Expandir es una estrategia que te ayuda a reescribir expresiones con exponentes como una sola potencia.

Aquí se muestran dos ejemplos.

$$\begin{aligned}\frac{(3^3)^2}{3^4} &= \frac{(3 \bullet 3 \bullet 3) \bullet (3 \bullet 3 \bullet 3)}{3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3} \\ &= \frac{3}{3} \bullet \frac{3}{3} \bullet \frac{3}{3} \bullet \frac{3}{3} \bullet 3 \bullet 3 \\ &= 1 \bullet 1 \bullet 1 \bullet 1 \bullet 3 \bullet 3 \\ &= 3^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{9^2 \bullet 3^5}{3^3} &= \frac{(9 \bullet 9) \bullet (3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3)}{3 \bullet 3 \bullet 3} \\ &= \frac{(3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3) \bullet (3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3)}{3 \bullet 3 \bullet 3} \\ &= \frac{3}{3} \bullet \frac{3}{3} \bullet \frac{3}{3} \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \\ &= 1 \bullet 1 \bullet 1 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \\ &= 3^6\end{aligned}$$

Saber que $\frac{(3^3)^2}{3^4} = 3^2$ y que $\frac{9^2 \bullet 3^5}{3^3} = 3^6$ puede ayudar a compararlas: $\frac{9^2 \bullet 3^5}{3^3}$ es mayor que $\frac{(3^3)^2}{3^4}$ porque 3^6 es mayor que 3^2.

Prueba a hacer esto

a Reescribe cada expresión como una sola potencia. Expande las expresiones si te ayuda con tu razonamiento.

Expresión	Expresión de una sola potencia
$\frac{3^5 \bullet 3^2}{3^4}$	
$\frac{(3^3)^2}{3^4}$	
$\frac{9^2 \bullet 3^5}{3^3}$	

b Ordena las expresiones de menor a mayor.

Resumen | Lección 5

Los exponentes positivos, negativos y cero están relacionados.

Por ejemplo, esta tabla muestra que cada vez que el exponente disminuye en 1, el valor se divide por 4. Basándonos en este patrón, podemos determinar que $4^0 = 1$. Del mismo modo, si dividimos ambos lados de $4^0 = 1$ entre 4, obtenemos $4^{-1} = \frac{1}{4}$.

Podemos utilizar estos patrones para hacer generalizaciones sobre las potencias con exponente cero y exponentes negativos.

Forma exponencial	Forma expandida	Valor
4^2	$4 \bullet 4$	16
4^1	4	4
4^0	1	1
4^{-1}	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
4^{-2}	$\frac{1}{4} \bullet \frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$

Cualquier potencia con exponente 0 es igual a 1.

Ejemplos:

- $\left(\frac{1}{5}\right)^0 = 1$
- $(-3)^0 = 1$

Las potencias con exponente negativo son iguales a 1 dividido por la potencia, todo elevado al exponente positivo.

Ejemplos:

- $5^{-2} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{5} \bullet \frac{1}{5} = \frac{1}{25}$
- $10^{-3} = \frac{1}{10^3} \bullet \frac{1}{10 \bullet 10 \bullet 10} = \frac{1}{1000}$

Prueba a hacer esto

Usa tus conocimientos sobre exponentes negativos y cero para completar los problemas.

a Escribe $\frac{2^4}{(2^2)^2}$ como una expresión de una sola potencia.

b Describe la relación entre 10^5 y 10^{-5}.

Hay varias reglas de potencias que pueden ser útiles al reescribir o comparar expresiones con exponentes.

Tipos de potencias	Regla con variables	Ejemplo
Multiplicar potencias con la misma base	$a^n \bullet a^m = a^{n+m}$	$6^2 \bullet 6^7 = 6^{2+7} = 6^9$
Dividir potencias con la misma base	$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$	$\frac{3^{11}}{3^4} = 3^{11-4} = 3^7$
Potencias de potencias	$(a^n)^m = a^{n \bullet m}$	$(1.7^5)^3 = 1.7^{(5 \cdot 3)} = 1.7^{15}$
Exponentes negativos	$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$	$14^{-2} = \frac{1}{14^2} = \left(\frac{1}{14}\right)^2$
Potencias con diferentes bases	$a^n \bullet b^n = (ab)^n$ $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$	$2^3 \bullet 5^3 = 10^3$ $\frac{2^3}{5^3} = \left(\frac{2}{5}\right)^3$
Exponentes cero	$a^0 = 1$	$\left(\frac{5}{9}\right)^0 = 1$

Nota: Las variables a y b no son iguales a 0, y n y m son números enteros.

Prueba a hacer esto

Completa la tabla y explica la regla. Usa una hoja de papel aparte si te ayuda con tu razonamiento.

Regla con variables	Ejemplo	Explicación de la regla
$x^m \bullet x^n = x^{m+n}$	$8^5 \bullet 8^7 = 8^{12}$	Como las bases son iguales, la expresión puede expandirse a 8 multiplicado por sí mismo 12 veces.
$(x^m)^n = (x^n)^m = x^{m \bullet n}$	$(11^2)^3 = (11^3)^2 = 11^6$	
$x^m \bullet y^m = (xy)^m$		
$\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n}$		
$x^{-m} = \frac{1}{x^m}$		
$x^0 = 1$		

Resumen | Lección 7

Puedes escribir números grandes como una combinación de potencias de 10 para facilitar su manejo y evitar contar ceros.

El número $90,700,000$ puede escribirse de muchas formas diferentes utilizando potencias de 10.

Por ejemplo:

- $90700000 = 9 \cdot 10^7 + 7 \cdot 10^5$
- $90700000 = 90 \cdot 10^6 + 7 \cdot 10^5$
- $90700000 = 9.07 \cdot 10^7$

Prueba a hacer esto

a Un autobús pesa $7,816$ kilogramos. Reescribe el peso como una expresión usando una potencia de diez.

b Un barco pesa $4,850,000$ kilogramos. Adrian representó el peso del barco mediante la expresión $485 \cdot 10^6$. ¿Estás de acuerdo con la expresión de Adrian? Explica tu razonamiento.

Resumen | Lección 8

Al igual que los números grandes, puedes escribir números pequeños usando combinaciones de potencias de 10. Los números menores que 1 usan potencias negativas de 10.

Por ejemplo:

- $0.000000877 = 8 \cdot 10^{-7} + 7 \cdot 10^{-8} + 7 \cdot 10^{-9}$
- $0.00000000034 = 3 \cdot 10^{-10} + 4 \cdot 10^{-11}$
- $0.00000049 = 4 \cdot 10^{-7} + 9 \cdot 10^{-8}$

Puedes escribir valores grandes y pequeños como un número multiplicado por una sola potencia de 10 como ayuda para comparar esos valores y tener una idea de su magnitud.

Por ejemplo:

- $42000000000 = 4.2 \cdot 10^{10}$
- $2500000000 = 25 \cdot 10^{8}$
- $0.00000000034 = 3.4 \cdot 10^{-10}$
- $0.00000049 = 49 \cdot 10^{-8}$

Prueba a hacer esto

Para cada artículo doméstico, escribe dos expresiones diferentes que puedan representar su peso.

	Expresión 1	Expresión 2
Teléfono **0.13 kg**		
Tablet **0.68 kg**		
Grano de arroz **0.000021 kg**		

Resumen | Lección 9

Existen diversas maneras de expresar un número utilizando una potencia de 10. Una forma específica de esta representación es la **notación científica**, que resulta útil para comparar números extremadamente grandes o pequeños. Cuando un número se escribe en notación científica la primera parte es un valor mayor que o igual a 1, pero menor que 10. La segunda parte es una potencia de 10 con exponente entero.

Por ejemplo:

- $425{,}000{,}000$ es $4.25 \cdot 10^8$ en notación científica
- 0.0000000000783 es $7.83 \cdot 10^{-11}$ en notación científica

Prueba a hacer esto

Estas son las velocidades máximas de distintos vehículos en kilómetros por hora (km/h). Completa la tabla.

Vehículo	Velocidad (km/h)	Velocidad (km/h) en notación científica
Automóvil deportivo	415	$4.15 \cdot 10^2$
Módulo de mando y servicio Apolo (nave nodriza de la nave espacial Apolo)	$39{,}900$	
Moto de agua	510	
Dron autónomo	$21{,}000$	

Resumen | Lección 10

La multiplicación de números en notación científica es una extensión de la multiplicación de números decimales.

Para multiplicar dos números en notación científica:

- Multiplica las primeras partes de cada número.
- Multiplica las potencias de 10 utilizando las propiedades de los exponentes.

Por ejemplo: $(2 \cdot 10^3) \cdot (4 \cdot 10^6) = (2 \cdot 4) \cdot 10^{(3+6)} = 8 \cdot 10^9$.

Para dividir dos números en notación científica, puede ser útil reescribir la expresión como una fracción.

- Divide la primera parte del numerador por la primera parte del denominador.
- Divide las potencias de 10 utilizando las propiedades de los exponentes.

Por ejemplo: $\frac{8 \cdot 10^7}{4 \cdot 10^2} = \frac{8}{4} \cdot 10^{(7-2)} = 2 \cdot 10^5$.

Prueba a hacer esto

Para cada expresión, crea una expresión equivalente y halla el valor de la expresión en notación científica.

Expresión	Expresión equivalente	Notación científica
$31 \cdot 10^4$		
$(4 \cdot 10^2) \cdot (6 \cdot 10^4)$		
$\frac{8 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^3}$		

Resumen | Lección 11

Puedes utilizar la notación científica al comparar cantidades.

Aquí se describe un ejemplo: ¿Cuántos frijolitos de jalea pesan lo mismo que una pirámide egipcia?

- Peso de los frijolitos: $1.5 \cdot 10^{-3}$ kilogramos
- Peso de la pirámide egipcia: $5.216 \cdot 10^{9}$ kilogramos

Puede ser útil redondear las primeras partes de ambos números antes de realizar los cálculos.

- $1.5 \cdot 10^{-3}$ es aproximadamente igual a $2 \cdot 10^{-3}$.
- $5.216 \cdot 10^{9}$ es aproximadamente igual a $5 \cdot 10^{9}$.

Existen muchas estrategias que puedes utilizar al comparar cantidades en notación científica. Aquí se muestran dos:

Divide el número mayor por el número menor.

$$\frac{5 \cdot 10^{9}}{2 \cdot 10^{-3}} = 2.5 \cdot 10^{12}$$

$2.5 \cdot 10^{12}$ frijolitos pesan aproximadamente lo mismo que la pirámide.

Multiplica el número menor por el número necesario para igualar el número mayor.

$$2 \cdot 10^{-3} \cdot ? = 5 \cdot 10^{9}$$

$2.5 \cdot 10^{12}$ frijolitos pesan aproximadamente lo mismo que la pirámide.

Prueba a hacer esto

Compara los tamaños relativos de los objetos en cada situación.

a Las hormigas pesan alrededor de $3 \cdot 10^{-6}$ kilogramos cada una. Los humanos pesan alrededor de $6.2 \cdot 10^{1}$ kilogramos cada uno. Aproximadamente, ¿cuántas hormigas pesan lo mismo que un humano?

b Hay alrededor de $4.5 \cdot 10^{7}$ residentes en California. En total, los californianos consumen unos 8 mil millones de galones de agua al día. ¿Cuántos galones de agua consume al día un californiano promedio?

Resumen | Lección 12

Puedes utilizar la notación científica y las reglas de los exponentes para resolver problemas del mundo real que involucran números muy grandes o muy pequeños. Por ejemplo, puedes usar las reglas para calcular cuántos dólares se desperdician al año en alimentos en Estados Unidos o el total de la deuda estudiantil en el país.

Al resolver un problema del mundo real, es importante examinar la información disponible, determinar qué datos adicionales son necesarios y considerar las unidades de medida apropiadas. También puedes redondear para simplificar el trabajo con ciertas cantidades.

Prueba a hacer esto

La tabla muestra la población de humanos y hormigas y la masa individual aproximada de cada especie.

Especie	Población	Masa individual (kg)	Masa total de la especie (kg)
Humanos	$7.5 \cdot 10^9$	$6 \cdot 10^1$	
Hormigas	$5 \cdot 10^{16}$	$3 \cdot 10^{-6}$	

a Calcula la masa total de cada especie.

b ¿Qué especie tiene una mayor masa total?

c ¿Cuántas veces más masiva es la especie con mayor masa total?

Resumen | Lección 13

La notación científica puede ser útil para sumar o restar números muy grandes o muy pequeños. Es importante prestar atención al valor posicional al realizar estas operaciones con números escritos en notación científica.

Por ejemplo: Sumemos $3.4 \cdot 10^5 + 2.1 \cdot 10^6$.

Es posible que parezca que se pueden sumar las primeras partes: 3.4 y 2.1. Sin embargo, estos números *no* tienen el mismo valor posicional porque están multiplicados por diferentes potencias de 10.

Si reescribes un número para que ambos tengan la misma potencia de 10, entonces puedes sumar sus primeras partes. En este caso, reescribamos $2.1 \cdot 10^6$ como $21 \cdot 10^5$.

$$\begin{aligned} 3.4 \cdot 10^5 + 2.1 \cdot 10^6 &= 3.4 \cdot 10^5 + 21 \cdot 10^5 \\ &= 24.4 \cdot 10^5 \\ &= 2.44 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

Ahora que la potencia de 10 es la misma, puedes sumar 3.4 y 21. La suma es igual a $24.4 \cdot 10^5$, o $2.44 \cdot 10^6$ si se reescribe en notación científica.

Prueba a hacer esto

Reescribe la expresión $6.875 \cdot 10^3 + 4.95 \cdot 10^4$ y halla el valor de la expresión.

Resumen | Lección 14

La notación científica es una herramienta útil para sumar, restar, multiplicar, dividir y comparar números muy pequeños o muy grandes.

- Puedes reescribir el número $39{,}000{,}000{,}000{,}000$ como $3.9 \bullet 10^{13}$ y aun así, comunicas lo grande que es.
- Para sumar o restar números escritos en notación científica, es útil reescribir los números para que tengan la misma potencia de 10.
- Para multiplicar o dividir números escritos en notación científica, es útil multiplicar o dividir los números que aparecen antes de las potencias de 10. Luego puedes utilizar las reglas de los exponentes para multiplicar o dividir las potencias de 10.
- Si el producto o cociente no está escrito en notación científica, siempre puedes reescribirlo para que esté en esa forma.
- A veces puede ser útil redondear los números escritos en notación científica cuando no es muy importante que los valores sean exactos.

Algunas situaciones que incluyen números muy grandes o muy pequeños podrían describir los salarios de las personas adineradas, grupos grandes como el número total de trabajadores de una empresa o las dimensiones de objetos microscópicos, como células y bacterias.

Prueba a hacer esto

La tabla muestra la población de diferentes especies y la masa individual aproximada de cada especie.

Especie	Población	Masa individual (kg)
Humanos	$7.5 \bullet 10^9$	$6.2 \bullet 10^1$
Ovejas	$1.75 \bullet 10^9$	$6 \bullet 10^1$
Gallinas	$2.4 \bullet 10^{10}$	$2 \bullet 10^0$

¿Es la masa total de los humanos mayor que la masa total de las gallinas y las ovejas juntas? Explica tu razonamiento.

Lección 1

a No. *Las explicaciones pueden variar.* Duplicar significa multiplicar por 2. La expresión $2 \cdot 2 \cdot 2$ o 2^3 representaría la cantidad de arroz al cabo de tres días.

b $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ o 2^7. La cantidad de arroz sería de 128 granos.

Lección 2

Expresión	Expresión expandida	Una sola potencia
$6^5 \cdot 6^3$	$(6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6)(6 \cdot 6 \cdot 6)$	6^8
$(8^4)^2$	$(8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8)(8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8)$	8^8
$(2 \cdot 3)^5$	$(2 \cdot 3)(2 \cdot 3)(2 \cdot 3)(2 \cdot 3)(2 \cdot 3)$ o $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$	6^5

Lección 3

Par A	$(12^2)^3$ $12^{2 \cdot 3} = 12^6$	$12^4 \cdot 12^2$ $12^{4+2} = 12^6$	Equivalente No equivalente
Par B	$7^3 \cdot 2^3$ $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 14^3$	$(7 \cdot 2)^3$ $(14)^3 = 14^3$	Equivalente No equivalente
Par C	$16^3 + 16^2 + 16$ No se puede simplificar más	16^6 No se puede simplificar más	Equivalente No equivalente
Par D	15^6 No se puede simplificar más	$(5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5)^4$ $(15 \cdot 15)^4 = (15^2)^4 = 15^8$	Equivalente No equivalente

Lección 4

a

Expresión	Expresión de una sola potencia
$\frac{3^5 \cdot 3^2}{3^4} = \frac{(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3)(3 \cdot 3)}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}$	3^3
$\frac{(3^3)^2}{3^4} = \frac{(3 \cdot 3 \cdot 3)(3 \cdot 3 \cdot 3)}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}$	3^2
$\frac{9^2 \cdot 3^5}{3^3} = \frac{(3 \cdot 3)(3 \cdot 3)(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3)}{3 \cdot 3 \cdot 3}$	3^6

b De menor a mayor: $\frac{(3^3)^2}{3^4}, \frac{3^5 \cdot 3^2}{3^4}, \frac{9^2 \cdot 3^5}{3^3}$

Lección 5

a 2^0

b *Las respuestas pueden variar.* Los dos números son recíprocos. 10^5 es 1 multiplicado por 10 cinco veces, mientras que 10^{-5} es 1 dividido por 10 cinco veces.

Lección 6

Las respuestas pueden variar.

Regla con variables	Ejemplo	Explicación de la regla
$x^m \cdot x^n = x^{m+n}$	$8^5 \cdot 8^7 = 8^{12}$	Como las bases son iguales, la expresión puede expandirse a 8 multiplicado por sí mismo 12 veces.
$(x^m)^n = (x^n)^m = x^{m \cdot n}$	$(11^2)^3 = (11^3)^2 = 11^6$	*Las respuestas pueden variar.* Cada 11 multiplicado por sí mismo tres veces elevado a la segunda potencia puede expandirse para ser 11 multiplicado por sí mismo seis veces.
$x^m \cdot y^m = (xy)^m$	*Las respuestas pueden variar.* $6^3 \cdot 5^3 = 30^3$	*Las respuestas pueden variar.* 6 multiplicado por 5 puede reordenarse y reescribirse como 30. En total, eso significaría que 30 se multiplica por sí mismo tres veces.
$\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n}$	*Las respuestas pueden variar.* $\frac{3^8}{3^6} = 3^2$	*Las respuestas pueden variar.* El numerador se puede expandir para que sea 3 multiplicado por sí mismo ocho veces. El denominador se puede expandir para que sea 3 multiplicado por sí mismo seis veces. Seis factores de 3 en el numerador y el denominador se pueden dividir para ser igual a 1, dejando solo 3 veces por sí mismo dos veces en el numerador.
$x^{-m} = \frac{1}{x^m}$	*Las respuestas pueden variar.* $4^{-3} = \frac{1}{4^3}$	*Las respuestas pueden variar.* Si los exponentes positivos representan multiplicaciones repetidas, los exponentes negativos representan divisiones repetidas.
$x^0 = 1$	*Las respuestas pueden variar.* $188^0 = 1$	*Las respuestas pueden variar.* Al comprender la regla de dividir potencias con la misma base, sé que $\frac{188^3}{188^3} = 188^0$. También sé que al simplificar una fracción con el mismo numerador y denominador, el resultado es 1. Por lo tanto, $188^0 = 1$.

Lección 7

a. $7.816 \cdot 10^3$ (o equivalente)

b. No. *Las explicaciones pueden variar.* La expresión de Adrian es igual a 485,000,000. 4,850,000 se puede escribir como $4.85 \cdot 10^6$ o $485 \cdot 10^4$.

Lección 8

	Expresión 1	Expresión 2
Teléfono 0.13 kg	$13 \cdot 10^{-2}$	$1.3 \cdot 10^{-1}$
Tablet 0.68 kg	$68 \cdot 10^{-2}$	$6.8 \cdot 10^{-1}$
Grano de arroz 0.000021 kg	$21 \cdot 10^{-6}$	$2.1 \cdot 10^{-5}$

Lección 9

Vehículo	Velocidad (km/h)	Velocidad (km/h) en notación científica
Automóvil deportivo	415	$4.15 \cdot 10^2$
Módulo de mando y servicio Apolo (nave nodriza de la nave espacial Apolo)	39,900	$3.99 \cdot 10^4$
Moto de agua	510	$5.1 \cdot 10^2$
Dron autónomo	21,000	$2.1 \cdot 10^4$

Lección 10

Expresión	Expresión equivalente	Notación científica
$31 \cdot 10^4$	$(3.1 \cdot 10^1) \cdot 10^4$	$3.1 \cdot 10^5$
$(4 \cdot 10^2) \cdot (6 \cdot 10^4)$	$(4 \cdot 6)(10^2 \cdot 10^4) = 24 \cdot 10^6$	$2.4 \cdot 10^7$
$\frac{8 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^3}$	$\frac{8}{2} \cdot \frac{10^6}{10^3} = 4 \cdot \frac{10^6}{10^3}$	$4 \cdot 10^3$

Lección 11

a. Aproximadamente 20 millones de hormigas pesan lo mismo que un humano.
$\frac{6.2 \cdot 10^1}{3 \cdot 10^{-6}} \approx 2 \cdot 10^7$

b. El californiano promedio consume aproximadamente 180 galones de agua al día.
$\frac{8 \cdot 10^9}{4.5 \cdot 10^7} \approx 1.8 \cdot 10^2$

Lección 12

a.

Especie	Población	Masa individual (kg)	Masa total de la especie (kg)
Humanos	$7.5 \cdot 10^9$	$6 \cdot 10^1$	$45 \cdot 10^{10}$ (o equivalente)
Hormigas	$5 \cdot 10^{16}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$15 \cdot 10^{10}$ (o equivalente)

b. Los humanos tienen una masa total mayor que las hormigas.

c. La masa total de los humanos es 3 veces mayor que la de las hormigas.

Lección 13

Las respuestas pueden variar.

- Reescribiendo la expresión como múltiplo de 10^3:
$$\begin{aligned} 6.875 \cdot 10^3 + 4.95 \cdot 10^4 &= 6.875 \cdot 10^3 + 49.5 \cdot 10^3 \\ &= 56.375 \cdot 10^3 \end{aligned}$$
- Reescribiendo la expresión como múltiplo de 10^4:
$$\begin{aligned} 6.875 \cdot 10^3 + 4.95 \cdot 10^4 &= 0.6875 \cdot 10^4 + 4.95 \cdot 10^4 \\ &= 5.6375 \cdot 10^4 \end{aligned}$$

Lección 14

La masa total de humanos es mayor que la masa total de gallinas y ovejas juntas. *Las explicaciones pueden variar*. Puedes hallar la masa total de las tres especies multiplicando la población de cada una por su masa individual. La masa total de humanos es de aproximadamente $46.5 \cdot 10^{10}$ kg. La masa total de ovejas es de aproximadamente $10.5 \cdot 10^{10}$ kg, y la masa total de gallinas es de aproximadamente $4.8 \cdot 10^{10}$ kg. Como la masa total de gallinas y ovejas ya estaban escritas con un factor de 10^{10}, las masas totales de gallinas y ovejas pueden sumarse fácilmente, lo que da aproximadamente $15.3 \cdot 10^{10}$, que sigue siendo menor que la masa total aproximada de humanos.

Masa total de humanos: $(7.5 \cdot 10^9)(6.2 \cdot 10^1) \approx 46.5 \cdot 10^{10}$ kg

Masa total de ovejas: $(1.75 \cdot 10^9)(6 \cdot 10^1) \approx 10.5 \cdot 10^{10}$ kg

Masa total de gallinas: $(2.4 \cdot 10^{10})(2 \cdot 10^0) \approx 4.8 \cdot 10^{10}$ kg

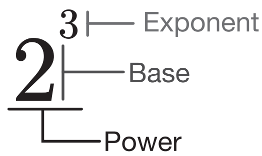
Masa total de gallinas y ovejas juntas: $4.8 \cdot 10^{10} + 10.5 \cdot 10^{10} \approx 15.3 \cdot 10^{10}$ kg

Grade 8 Unit 7 Glossary/8.º grado Unidad 7 Glosario

English | Español

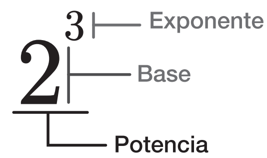
B

base (of a power) The number that is raised to an exponent. When determining the value of a power, the exponent tells you how many times the base should be multiplied.



In this example, 2 is the base.

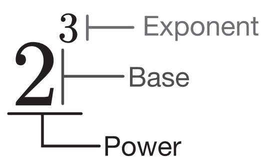
base (de una potencia) El número elevado a un exponente. Al determinar el valor de una potencia, el exponente indica cuántas veces debe multiplicarse la base.



En este ejemplo, 2 es la base.

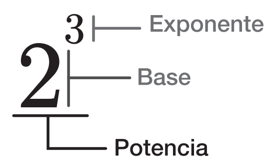
E

exponent A number used to describe repeated multiplication.



In this example, 3 is the exponent, which means $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2$.

exponente Un número que se usa para describir multiplicaciones repetidas.



En este ejemplo, 3 es el exponente, lo cual significa que $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2$.

P

power of ten A number written in the form 10^n, where n represents the number of times 10 is multiplied.

For example, 10000 written as a power of ten is 10^4 because $10000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$.

potencia de diez Un número escrito de la forma 10^n, donde n representa el número de veces que se multiplica el 10.

Por ejemplo, 10000 escrito como una potencia de diez es 10^4 porque $10000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$.

S

scientific notation A way to write very large or very small numbers. In scientific notation, a number between 1 and 10 is multiplied by a power of 10.

For example, the number 425,000,000 in scientific notation is $4.25 \cdot 10^8$. The number 0.0000000783 in scientific notation is $7.83 \cdot 10^{-8}$.

notación científica Una forma de escribir números muy grandes o muy pequeños. Cuando un número entre 1 y 10 está multiplicado por una potencia de 10, significa que está escrito en notación científica.

Por ejemplo, el número 425,000,000 en notación científica es $4.25 \cdot 10^8$. El número 0.0000000783 en notación científica es $7.83 \cdot 10^{-8}$.