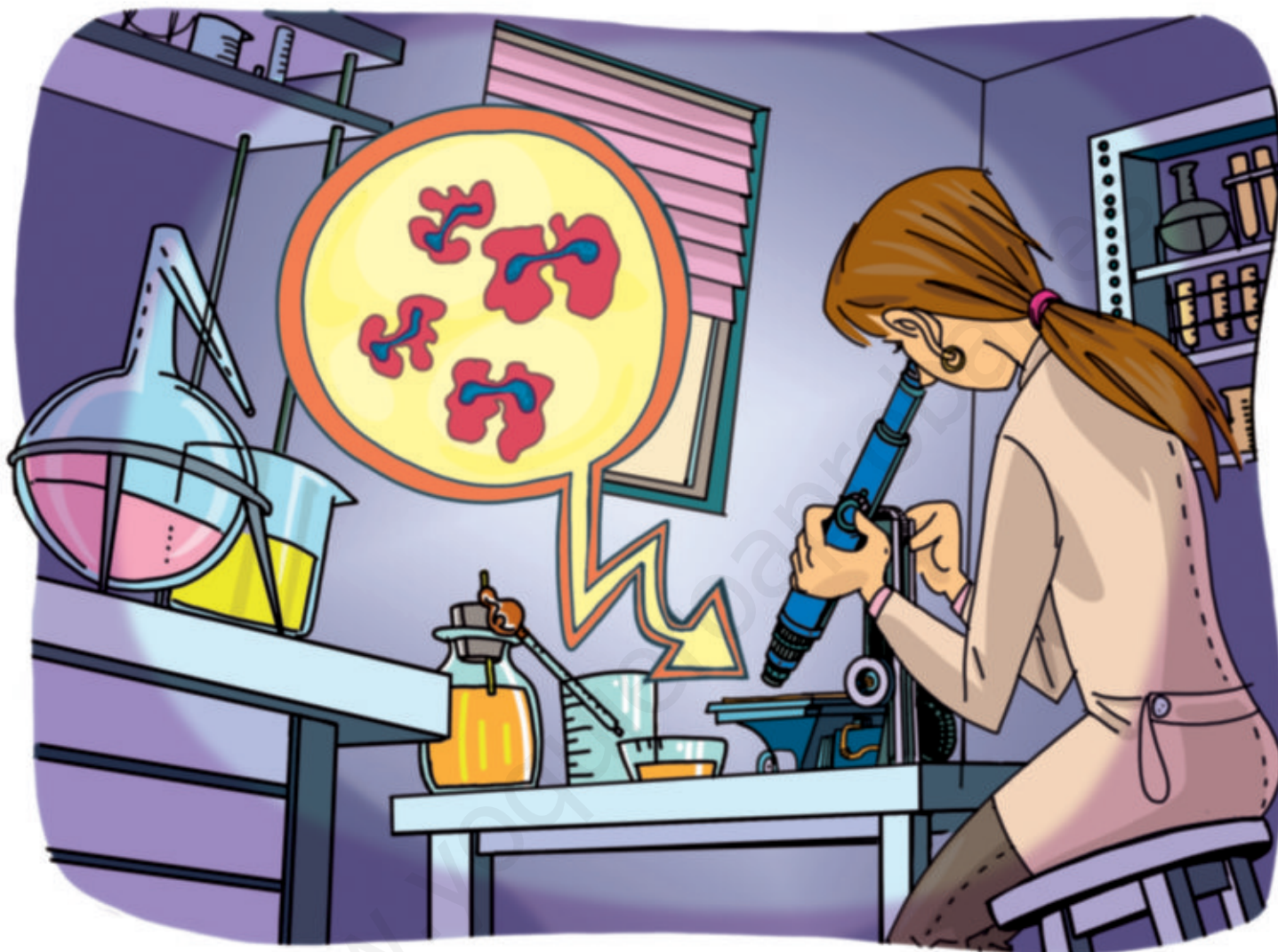


2

Potencias y raíz cuadrada



¿Por qué hay tantas bacterias?

En un litro de agua de mar o en un gramo de tierra fértil es posible encontrar hasta mil millones de bacterias. ¿Cómo es posible que haya tantas?

Las bacterias son organismos vivos unicelulares, es decir, están formadas por una sola célula, y se reproducen por división, obteniéndose dos nuevas bacterias iguales a la original cada vez que se dividen.

Normalmente el proceso de división puede tardar una o dos horas, pero algunas bacterias, si las condiciones de temperatura y humedad son buenas, pueden llegar a duplicarse en veinte minutos. ¡A ese ritmo, en doce horas y partiendo de una sola bacteria, superarían en número a la población humana actual!





Lee, comprende y razona

- 1 Si una bacteria se divide cada hora, ¿cuántas bacterias habrá al cabo de 1 hora? ¿Y de 2 horas? ¿Y de 3 horas?
- 2 ¿Qué operaciones has hecho para responder a la actividad 1? ¿Puedes expresarlas de otra forma?
- 3 Si a las 4 horas en condiciones óptimas hay $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ bacterias, ¿cuántas habrá a las 5 horas?
- 4 ¿Cuántas bacterias habría al cabo de 9 horas? ¿Cuántas horas serían necesarias para que hubiera más de 1.000 bacterias?
- 5 **EXPRESIÓN ORAL.** ¿A qué número de horas corresponde el número de bacterias obtenido con la expresión $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$? ¿Cómo lo has averiguado?

SABER HACER

TAREA FINAL



Analizar la difusión de una noticia

Al final de la unidad estudiarás cómo se difunde una noticia por Internet.

Antes, trabajarás con las potencias, sus aplicaciones y la raíz cuadrada.



¿Qué sabes ya?



Productos de factores iguales

$$\begin{array}{ccc} \text{Factores} & & \text{Producto} \\ \swarrow & & | \\ 7 \times 7 \times 7 & = & 343 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Factores} & & \text{Producto} \\ \swarrow & & | \\ 10 \times 10 \times 10 \times 10 & = & 10.000 \end{array}$$

- 1 **Calcula y escribe en tu cuaderno.**

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

$$5 \times 5 \times 5$$

$$4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$$

$$10 \times 10 \times 10$$

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

$$7 \times 7$$

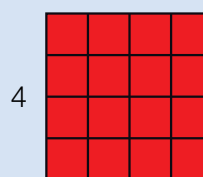
EJEMPLO

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 = \dots$$

Factor que se repite: 3.

Veces que se repite: ...

Cuadrados y cubos

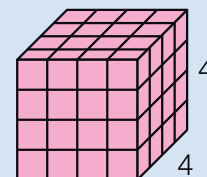


4

4

$$4 \times 4 = 16$$

Hay 16 cuadrados.



4

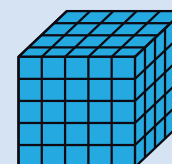
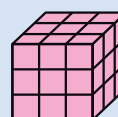
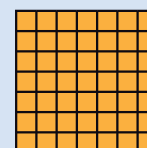
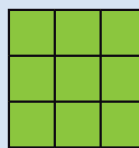
4

4

$$4 \times 4 \times 4 = 64$$

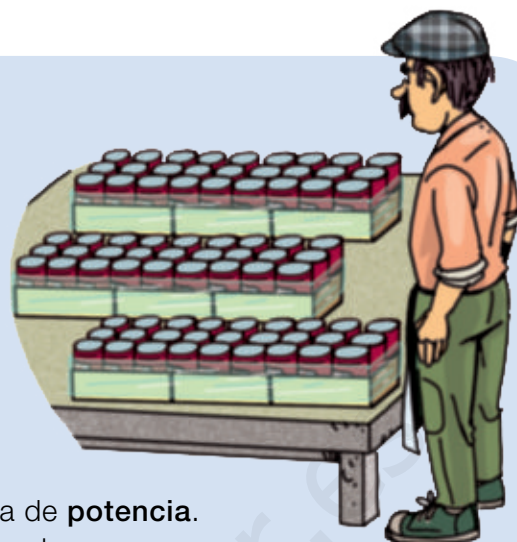
Hay 64 cubos.

- 2 **Calcula cuántos cuadrados o cubos hay.**



Potencias

Raúl tiene cajas de botes de tomate.
 En cada caja hay 3 filas con 3 botes en cada una.
 Las cajas están en paquetes de 3 cajas y Raúl
 tiene 3 paquetes. ¿Cuántos botes tiene?



Número de botes por caja ▶ $3 \times 3 = 9$
 Número de botes por paquete ▶ $3 \times 3 \times 3 = 27$
 Número de botes en total ▶ $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$

Raúl tiene 81 botes de tomate.

Los productos de factores iguales se expresan en forma de **potencia**.
 Las potencias están formadas por una base y un exponente.

Potencia

$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$ → **Exponente:** número de veces (4) que se repite el factor.
 → **Base:** factor que se repite (3).

Las potencias anteriores se leen así:

3^2 ▶ 3 al cuadrado o
 3 elevado a 2.

3^3 ▶ 3 al cubo o
 3 elevado a 3.

3^4 ▶ 3 a la cuarta o
 3 elevado a 4.

Una potencia es un producto de factores iguales. El factor que se repite se llama base y el número de veces que se repite es el exponente.

1 Expresa cada producto como potencia. Después, escribe su base y su exponente.

6×6

$5 \times 5 \times 5$

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

$4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$

8×8

$7 \times 7 \times 7$

$8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$

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

2 Forma todas las potencias posibles y escribe cómo se leen.

Bases

Exponentes

4 5
 7 10

2 3
 6 7

3 Expresa cada potencia con cifras en tu cuaderno y rodea su exponente.

- Nueve al cuadrado
- Dos al cubo
- Tres a la octava
- Seis a la cuarta
- Ocho a la sexta
- 8 elevado a 7
- 3 elevado a 9
- 7 elevado a 8
- 10 elevado a 6
- 9 elevado a 5

4 Piensa y contesta.

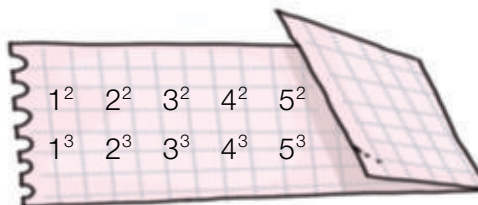
- ¿Cuál es el valor de una potencia de base 1? ¿Y de una potencia de base 0?
- ¿Cuál es el valor de una potencia cuyo exponente es 1?

- 5** Calcula el valor del cuadrado y el cubo de los números del 1 al 10.

PRESTA ATENCIÓN

Las potencias de exponente 2 se llaman cuadrados.

Las potencias de exponente 3 se llaman cubos.



- 6** Fíjate bien en las bases y exponentes de las potencias. Sin calcular, compara cada pareja y escribe en tu cuaderno la mayor de ellas.

$$2^7 \quad 2^4$$

$$6^5 \quad 9^5$$

$$9^4 \quad 7^4$$

SABER MÁS

Calcula en tu cuaderno:

$$2^3 \times 2^4 = 8 \times \dots = \dots$$

$$2^{3+4} = 2^7 = \dots$$

¿Qué observas?

¿A qué crees que será igual $2^2 \times 2^6$?

Problemas



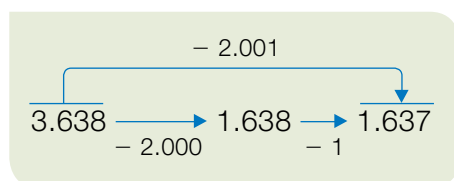
- 7** Resuelve. Expresa las operaciones que hagas en forma de potencia.

- En un barrio hay 9 urbanizaciones. Cada urbanización tiene 9 bloques. En cada bloque hay 9 rellanos. En cada rellano hay 9 pisos. ¿Cuántos pisos hay en todas las urbanizaciones?
- Un club de ajedrez fue fundado hace 5 años por 3 amigos. Tuvo éxito y cada año el número de socios era el triple del año anterior. ¿Cuántos socios tiene ahora el club?
- En un videojuego el número de pruebas que hay que superar en cada nivel es el doble de las del nivel anterior. Si en el nivel 1 hay dos pruebas, ¿cuántas habrá en el nivel 9?



Cálculo mental

Resta 1.001, 2.001, 3.001... a números de cuatro cifras



$$2.345 - 1.001$$

$$4.768 - 3.001$$

$$8.495 - 6.001$$

$$3.514 - 2.001$$

$$6.917 - 5.001$$

$$9.982 - 7.001$$

¿Cómo restarías 1.002? ¿Y 1.003?

¿Cómo restarías 3.005? ¿Y 5.006?

Potencias de base 10

En la clase de 6.º A han calculado varias potencias de 10.

$$10^1 = 10$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1.000$$

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10.000$$

¡El exponente y el número de ceros coinciden!



Una potencia de base 10 es igual a la unidad seguida de tantos ceros como indica el exponente.

1 Escribe el valor de cada potencia.

- 10^4
- 10^3
- 10^5
- 10^8
- 10^6
- 10^9

2 Averigua el exponente de cada potencia.

- $10^{\blacksquare} = 100.000$
- $10^{\blacksquare} = 10.000.000$
- $10^{\blacksquare} = 100.000.000$
- $100 = 10^{\blacksquare}$
- $100.000 = 10^{\blacksquare}$
- $1.000 = 10^{\blacksquare}$
- $10^{\blacksquare} = 1.000$
- $10^{\blacksquare} = 1.000.000$
- $10^{\blacksquare} = 10.000$

3 Escribe un millón y un billón como una potencia de base 10.

4 Utiliza potencias de base 10 para escribir cada número.

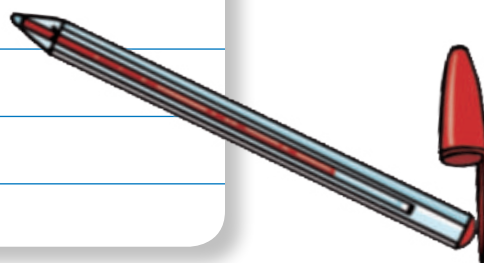
HAZLO ASÍ

$$54.700 = 547 \times 100 = 547 \times 10^2$$

- | | | | |
|-------|-----------|--------|------------|
| 80 | 90.000 | 640 | 392.000 |
| 600 | 400.000 | 2.700 | 4.580.000 |
| 2.000 | 3.000.000 | 91.000 | 56.300.000 |

5 Completa la tabla en tu cuaderno escribiendo los resultados de los análisis de Paula y Miguel utilizando potencias de base 10.

		Resultados	Resultados utilizando potencias de base 10
Paula	Glóbulos rojos	4.870.000	
	Glóbulos blancos	9.500	
Miguel	Glóbulos rojos	5.210.000	
	Glóbulos blancos	10.200	



Con las potencias de 10 podemos escribir los números. Esta forma de escribirlos se llama **expresión polinómica**.

Observa cómo se escribe de esa forma el número 27.069.

Se descompone y se usan las potencias de 10.

$$27.069 = 20.000 + 7.000 + 60 + 9$$

$$27.069 = 2 \times 10.000 + 7 \times 1.000 + 6 \times 10 + 9$$

$$27.069 = 2 \times 10^4 + 7 \times 10^3 + 6 \times 10 + 9$$



DM	UM	C	D	U
2	7	0	6	9

1 Escribe en tu cuaderno la expresión polinómica de cada número.

PRESTA ATENCIÓN

Descompón el número en primer lugar y ten cuidado con los ceros.

- 198
- 60.342
- 3.090.800
- 3.245
- 89.071
- 70.250.230
- 49.782
- 209.506
- 901.600.000

2 Escribe en tu cuaderno el número correspondiente a cada expresión polinómica.

- $7 \times 10^5 + 6 \times 10^4 + 8 \times 10^2 + 2 \times 10 + 5 \blacktriangleright 700.000 + \dots + \dots + \dots + \dots = \dots$
- $9 \times 10^6 + 3 \times 10^5 + 5 \times 10^3 + 4 \times 10$
- $2 \times 10^6 + 1 \times 10^5 + 7 \times 10^2 + 3$
- $8 \times 10^7 + 5 \times 10^6 + 1 \times 10^5 + 4 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 9$
- $3 \times 10^7 + 2 \times 10^4 + 10^2 + 8 \times 10$

Razonamiento

Ordena de menor a mayor los números de cada grupo. Fíjate bien en las potencias de 10 y los números que las multiplican.

Raíz cuadrada

Juan es repostero y quiere cortar una tarta cuadrada en 25 raciones cuadradas iguales.

¿Cuántas raciones habrá en cada lado de la tarta?

Para hallarlo, hay que buscar el número que multiplicado por sí mismo nos dé 25, es decir, el número cuyo cuadrado es 25.

Ese número es la **raíz cuadrada** de 25 y se escribe $\sqrt{25}$.

$$3 \times 3 = 3^2 = 9$$

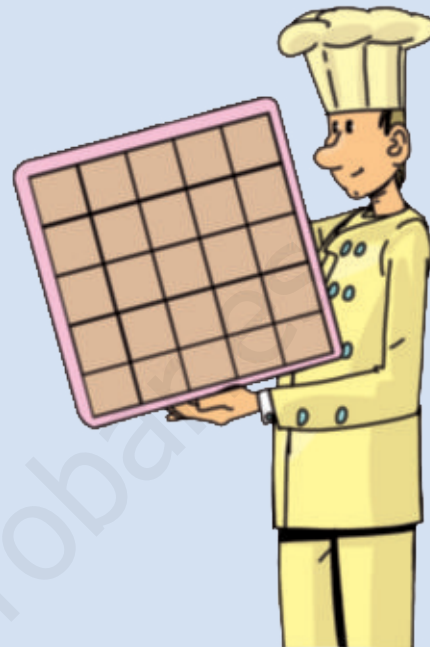
$$4 \times 4 = 4^2 = 16$$

$$5 \times 5 = 5^2 = 25 \quad \blacktriangleright \quad \sqrt{25} = 5$$

La raíz cuadrada de 25 es 5.

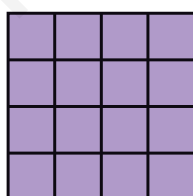
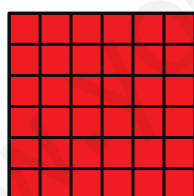
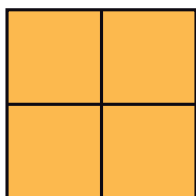
$$\sqrt{25} = 5 \text{ porque } 5^2 = 25.$$

En cada lado de la tarta habrá 5 raciones.



La raíz cuadrada de un número es otro número que, elevado al cuadrado, es igual al primero.

1 Observa y completa para cada cuadrado en tu cuaderno.



- Cada lado tiene ... cuadrados.
- En total hay ... cuadrados.
- El cuadrado de ... es ...
- La raíz cuadrada de ... es ...

2 Halla primero cada cuadrado y después escribe el valor de la raíz.

$$3^2 \quad / \quad \sqrt{9}$$

$$7^2 \quad / \quad \sqrt{49}$$

$$9^2 \quad / \quad \sqrt{81}$$

$$8^2 \quad / \quad \sqrt{64}$$

$$10^2 \quad / \quad \sqrt{100}$$

3 Calcula cada raíz en tu cuaderno y explica por qué tiene ese valor.

- $\sqrt{36}$
- $\sqrt{25}$
- $\sqrt{49}$
- $\sqrt{1}$
- $\sqrt{16}$
- $\sqrt{4}$
- $\sqrt{64}$
- $\sqrt{9}$

EJEMPLO $\sqrt{36} = \dots$ porque 6^2 es \dots

4 Piensa y contesta.

¿Qué número tiene como raíz cuadrada 0? ¿Y 1?

- 5 Calcula entre qué dos números consecutivos está la raíz cuadrada de cada número.

HAZLO ASÍ

$\sqrt{20}$ ► Probamos con distintos cuadrados hasta encontrar los dos entre los que está el número 20.

$$\begin{array}{l} 6^2 = 36; 36 > 20 \\ 5^2 = 25; 25 > 20 \\ 4^2 = 16; 16 < 20 \end{array} \quad \blacktriangleright \quad 4^2 < 20 < 5^2$$

La raíz cuadrada de 20 es mayor que 4 y menor que 5.

$$4 < \sqrt{20} < 5$$

- $\sqrt{10}$ ■ $\sqrt{24}$ ■ $\sqrt{75}$ ■ $\sqrt{45}$ ■ $\sqrt{50}$ ■ $\sqrt{90}$

SABER MÁS

¿Cuántos números naturales tienen su raíz cuadrada comprendida entre 7 y 8?

Problemas

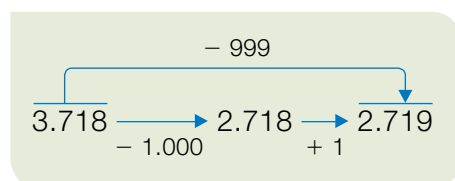
- 6 Resuelve. Piensa bien antes de calcular.

- Pilar y su abuelo juegan a los barcos dibujando un tablero cuadrado con 100 casillas cuadradas iguales. ¿Cuántas filas de casillas tiene el tablero?
- David ha embaldosado una cocina cuadrada con baldosas también cuadradas e iguales. En cada lado de la cocina ha puesto 9 baldosas. ¿Cuántas baldosas ha puesto David en total?
- En una fábrica envasan bombones en cajas cuadradas con igual número de bombones por fila y por columna. Tienen 60 bombones para envasar. ¿Cuántas filas tendrá la caja que usarán? ¿Cuántos bombones quedarán sin envasar?
- El tablero de ajedrez es un cuadrado con 64 casillas cuadradas iguales. ¿Cuántas casillas tiene cada fila?



Cálculo mental

Resta 999, 1.999, 2.999... a números de cuatro cifras



$$2.345 - 999$$

$$5.062 - 2.999$$

$$7.694 - 4.999$$

$$4.582 - 1.999$$

$$6.457 - 3.999$$

$$8.138 - 6.999$$

¿Cómo restarías 998? ¿Y 996?

¿Cómo restarías 2.997? ¿Y 4.995?

ACTIVIDADES

- 1 VOCABULARIO.** Contesta y escribe un ejemplo.
- ¿Qué es una potencia?
 - ¿Qué indica la base de una potencia? ¿Y el exponente?
 - ¿Cómo se llaman las potencias de exponente 2? ¿Y las de exponente 3?

- 2** Expresa cada producto en forma de potencia y escribe cómo se lee.

- $7 \times 7 \times 7$
- $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$
- $10 \times 10 \times 10 \times 10$
- 6×6
- $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$
- $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
- $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

- 3** Indica cuál es la base y el exponente de cada potencia y calcula su valor.

- 7^5
- 10^6
- 9^4
- 3^6
- 2^8
- 1^{10}
- 11^2
- 10^9

- 4** Escribe 3 términos más de cada serie. Después, expresa cada término en forma de potencia.

$\times 2$ 2, 4, 8, ... $\rightarrow 2^1, 2^2, 2^3, \dots$

$\times 3$ 3, 9, 27, ... $\rightarrow 3^1, 3^2, 3^3, \dots$

- 5** Escribe con cifras y calcula.

- Ocho al cubo.
- Dos a la séptima.
- Nueve al cuadrado.
- Cuatro elevado a 5.
- Diez elevado a 6.
- Uno elevado a 7.



- 6** Compara en tu cuaderno.

- 2^6 ○ 256
- 10^5 ○ 10×5
- 729 ○ 3^7
- 4^3 ○ 12
- 10.000 ○ 10^7
- 13^2 ○ 150

- 7** Piensa y contesta. Ayúdate con algún ejemplo si lo necesitas.

- Si dos potencias tienen el mismo exponente y distintas bases, ¿cuál de las dos potencias es mayor?
- Si dos potencias tienen la misma base y distintos exponentes, ¿cuál de las dos potencias es menor?

- 8** Expresa cada número utilizando una potencia de base 10.

100.000	Diez millones
1.000.000	Cien millones
300	29.000
70.000	170.200
4.000	5.047.000

- 9** Escribe la expresión polinómica de cada número.

- 3.567
- 7.010.045
- 15.094
- 30.608.001
- 607.108
- 204.600.070

- 10** Escribe el número.

- $8 \times 10^5 + 3 \times 10^2 + 7 \times 10 + 4$
- $2 \times 10^6 + 9 \times 10^4 + 3 \times 10^2$
- $3 \times 10^7 + 1 \times 10^5 + 9 \times 10^3 + 8 \times 10$
- $1 \times 10^9 + 4 \times 10^8 + 6 \times 10^6 + 3 \times 10^5$

- 11** Calcula si puedes cada raíz. Si no puedes, halla entre qué dos números está comprendida.

- $\sqrt{16}$
- $\sqrt{34}$
- $\sqrt{100}$
- $\sqrt{80}$
- $\sqrt{14}$
- $\sqrt{81}$
- $\sqrt{49}$
- $\sqrt{25}$
- $\sqrt{25}$
- $\sqrt{1}$
- $\sqrt{62}$
- $\sqrt{36}$

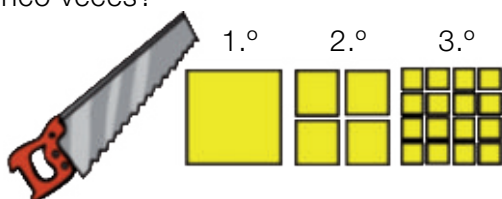
- 12** Piensa y contesta.

¿Cuál es el mayor número cuya raíz cuadrada está comprendida entre 6 y 7? ¿Y el menor?

Problemas

13 Piensa y contesta.

- Manuel parte un tablero en 4 trozos iguales. Después, cada uno de ellos lo parte en otros 4 y así sucesivamente. ¿Cuántos trozos tendrá después de cinco veces?



- Rita ha hecho un puzle cuadrado con 81 piezas cuadradas iguales. ¿Cuántas piezas ha puesto en cada lado del puzle? ¿Cuántas habría puesto si el puzle tuviera 17 piezas menos?

14 Resuelve.

- En una tienda venden hojas cuadradas para guardar sellos.

Hay hojas de estos tipos:

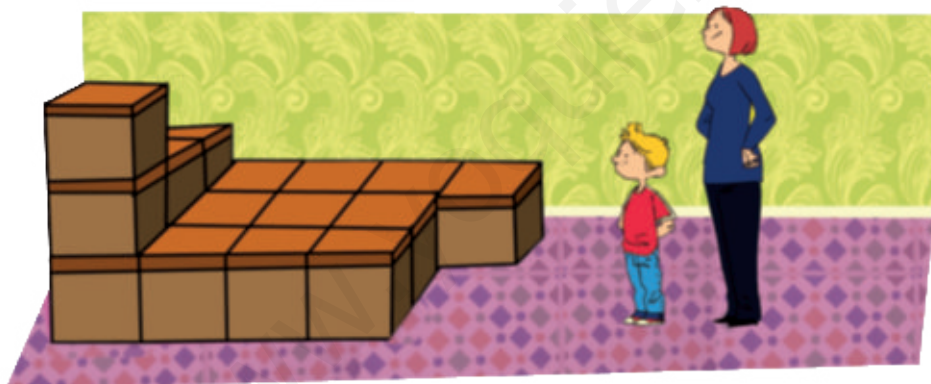
- Hojas con 5 huecos en cada lado.
- Hojas con 6 huecos en cada lado.

Paloma tiene 30 sellos, Lola 36 y Sonia 23. ¿Qué tipo de hoja comprará cada una? ¿Cuántas hojas comprarán? ¿Completarán todas?

- En el ajedrez participan 32 piezas. Al acabar una partida todas las piezas que quedaban llenaban un cuadrado de 3 casillas de lado. ¿Cuántas piezas fueron eliminadas en la partida?

15 Piensa y resuelve.

Una familia se está mudando de casa. Los operarios de la mudanza han embalado todas las cosas en cajas de cartón con forma de cubo.



Cajas obtenidas

Salón: 21 cajas.

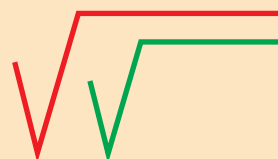
Cocina: 15 cajas.

Habitaciones: 28 cajas.

- Si colocan juntas las cajas del salón y de la cocina formando un cuadrado, ¿cuántas cajas habrá en el lado de ese cuadrado? ¿Y si juntan las del salón y las habitaciones? ¿Y si juntan todas las cajas?
- Si deciden juntar todas las cajas y apilarlas formando un cubo, ¿cuántas cajas de altura tendrá el cubo?

Demuestra tu talento

- 16 La raíz cuadrada de la raíz cuadrada de un número es 2. ¿Cuál es ese número?



1 Escribe cómo se lee cada número.

- 5.050.006 ■ 3.800.070
- 98.150.203 ■ 60.201.804
- 120.008.900 ■ 706.099.470

2 Escribe cada número y halla su descomposición.

- El menor número par de ocho cifras que acaba en 6.
- El mayor número impar de nueve cifras con todas sus cifras distintas.
- El mayor número de siete cifras cuya cifra 8 vale 800.000 U.

3 Completa cada hueco en tu cuaderno.

- $89.789.898 < \square 0.000.000$
- $12.310.006 > 12.3 \square 9.187$
- $208. \square 04 < 208. \square 00 < 208.200$
- $99 \square .989 > 998.991 > 998.99 \square$

4 Calcula.

- $275.286 + 199.999$ ■ 189×406
- $670.140 + 85.718$ ■ 375×850
- $719.084 - 535.801$ ■ $4.587 : 59$
- $903.104 - 67.909$ ■ $75.087 : 264$

5 Escribe cada expresión y calcula.

- Suma 3 a 9 y divide el resultado entre 2.
- Multiplica 8 por la diferencia de 15 y 7.
- Multiplica 8 por 7 y resta 15 al resultado.
- Divide 24 entre la suma de 2 y 6.
- Divide 24 entre 2 y luego suma 4.

6 Calcula.

- $5 \times 4 - 6 \times 3$ ■ $9 - (9 - 3 \times 2)$
- $20 - (4 + 2) \times 3$ ■ $6 + 2 \times 8 - 11$
- $6 \times 3 - 5 + 1$ ■ $8 - (5 - 3) - 2$
- $3 - 9 : 3 + 2$ ■ $10 : (6 - 1) - 1$

Problemas

7 En la caja de una tienda hay 18 billetes de 20 € y 7 de 10 €. Un cliente paga un jersey de 40 € con un billete de 50 €. ¿Cuánto dinero habrá en la caja después de esa venta?

8 Mónica envasó su cosecha de 800 kg de manzanas en bolsas de 5 kg. Después, guardó la mitad de las bolsas en cajas de 40 kg cada una. ¿Cuántas cajas obtuvo Mónica?



9 Luis tiene 11 años. Su madre tiene el triple de años que él y su abuelo muchos más. La suma de las edades de los tres es 99 años. ¿Cuántos años tiene su abuelo?

10 Para pagar una cena, un grupo de 5 amigos pone 30 € cada uno. Les devuelven 3 billetes de 10 € y dejan 5 € de propina. ¿Cuánto dinero han gastado en total?

11 De los 510 alumnos de un colegio, la mitad son chicos y de ellos un tercio comen en casa. ¿Cuántos chicos del colegio comen en casa?

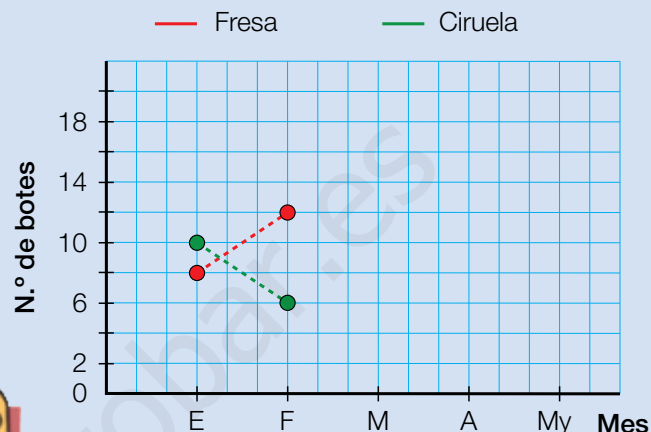
12 En una tienda han comprado 20 lavadoras a 350 € cada una y han subido su precio 35 €. ¿Cuántas lavadoras, como mínimo, tienen que vender para no perder dinero? ¿Qué beneficio podrán obtener como máximo?

Representar gráficos lineales de dos características

Pablo ha anotado en la tabla los botes de mermelada de cada clase que gastó cada mes en su nuevo restaurante.



	Fresa	Ciruela
Enero	8	10
Febrero	12	6
Marzo	14	18
Abril	18	10
Mayo	16	12



1 Copia y completa el gráfico de arriba en tu cuaderno. Después, contesta.

- ¿En qué meses gastó más mermelada de fresa que en el mes anterior?
- ¿En qué meses gastó menos mermelada de ciruela que en el mes anterior?
- ¿En qué mes gastó más mermelada de ciruela que de fresa?

2 Haz en tu cuaderno una tabla con los refrescos de cada sabor vendidos por Pablo cada día. Después, copia el gráfico y represéntalos en él.

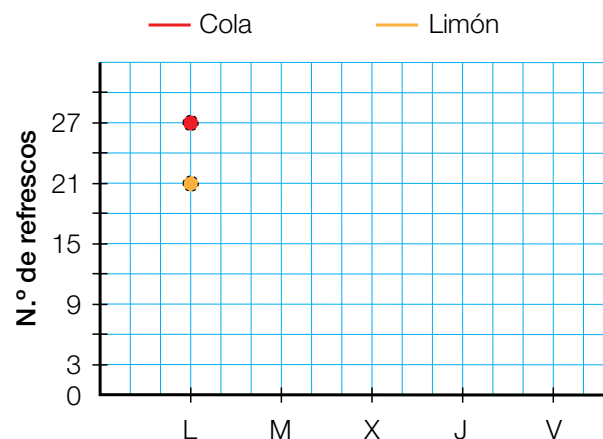
Lunes ► Vendió 27 refrescos de cola y 21 de limón.

Martes ► De cada sabor vendió 3 refrescos menos que el lunes.

Miércoles ► Vendió 27 refrescos de cola y 6 menos de limón.

Jueves ► Vendió 15 de limón y 6 más de cola.

Viernes ► Vendió 27 refrescos de cola y 15 menos de limón.



- ¿Qué día vendió menos refrescos de cola? ¿Y más de limón?
- ¿En qué días vendió más refrescos de limón que el día anterior?
- ¿Qué días vendió más refrescos de cola que de limón?