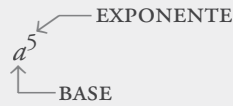


Una potencia es una forma abreviada de escribir un producto de factores iguales:

$$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^5$$

En las potencias, el factor repetido se llama **base**, y el número de veces que se repite, **exponente**.



Se lee  $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ elevado a cinco.} \\ \text{o} \\ a \text{ elevado a la quinta.} \end{array} \right.$

#### ▼ EJEMPLOS

- Expresar en forma de potencia:

$$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4$$

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5$$

- Calcular:

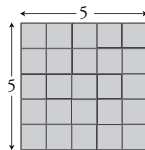
$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$$

$$10^4 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10\,000$$

### El cuadrado de un número

El **cuadrado** de un número es la potencia de exponente 2.

#### ▼ EJEMPLO



El cuadrado de 5 es:

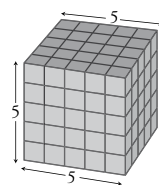
$$5^2 = 5 \cdot 5 = 25$$

(25 cuadraditos)

### El cubo de un número

El **cubo** de un número es la potencia de exponente 3.

#### ▼ EJEMPLO



El cubo de 5 es:

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$$

(125 cubitos)

#### No lo olvides

La potencia de exponente 0 de un número es igual a 1. Por ejemplo:

$$5^0 = 1 \quad 1^0 = 1 \quad 134^0 = 1$$

## Las potencias en la calculadora

Las potencias, excepto en los casos más sencillos, arrojan como resultados números grandes.

### ▼ EJEMPLO

$$8^5 = 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 = 64 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 = 512 \cdot 8 \cdot 8 = 4096 \cdot 8 = 32768$$

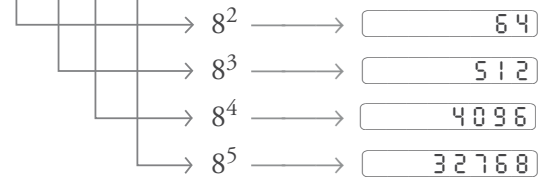
Como ves, los cálculos resultan rutinarios y molestos, por lo que se suelen hacer con una calculadora:

- En una calculadora científica utilizaremos la tecla  $x^y$ :

$$8^5 \longrightarrow 8 \ x^y \ 5 \ = \longrightarrow \boxed{32768}$$

- En las calculadoras sencillas, utilizaremos las teclas  $\times$  e  $=$ :

$$8^5 \longrightarrow 8 \ \times \ \times \ \times \ \times \ \times \ =$$



## Actividades

### 1 Expresa con una potencia.

- |  |   |
|--|---|
| a) $6 \cdot 6$                                 | b) $6 \cdot 6 \cdot 6$                      |
| c) $7 \cdot 7$                                 | d) $5 \cdot 5$                              |
| e) $10 \cdot 10 \cdot 10$                      | f) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$              |
| g) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ | h) $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ |

### 2 Expresa las potencias siguientes como producto de factores repetidos:

- a)  $3^4$     b)  $2^7$     c)  $9^3$     d)  $15^2$     e)  $10^6$     f)  $20^4$

### 3 Copia y completa.

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| a) $m \cdot m \cdot m = m^{\square}$       | b) $x \cdot x = x^{\square}$ |
| c) $a \cdot a \cdot a \cdot a = \square^4$ | d) $y \cdot y = \square^2$   |
| e) ..... = $b^3$                           | f) ..... = $n^5$             |

### 4 Completa la tabla.

| POTENCIA | BASE | EXPONENTE |
|----------|------|-----------|
| $2^6$    |      |           |
|          | 5    | 3         |
| $a^4$    |      |           |
|          | $m$  | 5         |

### 5 Calcula mentalmente.

- |           |           |
|-----------|-----------|
| a) $2^3$  | b) $5^2$  |
| c) $4^3$  | d) $20^3$ |
| e) $10^4$ | f) $11^2$ |

### 6 Calcula con lápiz y papel.

- |            |            |
|------------|------------|
| a) $2^8$   | b) $3^5$   |
| c) $9^4$   | d) $15^2$  |
| e) $12^3$  | f) $30^4$  |
| g) $20^5$  | h) $85^2$  |
| i) $100^3$ | j) $324^2$ |
| k) $15^3$  | l) $9^5$   |

### 7 Obtén el valor de estas potencias con ayuda de la calculadora:

- |            |            |
|------------|------------|
| a) $11^5$  | b) $37^4$  |
| c) $62^3$  | d) $136^3$ |
| e) $101^4$ | f) $140^4$ |
| g) $37^5$  | h) $14^7$  |
| i) $26^6$  | j) $33^3$  |

# 2 Potencias de base 10. Aplicaciones

Ya sabes que para multiplicar por 10 basta añadir un cero. Teniendo esto en cuenta, el cálculo de las potencias de base 10 resulta sencillo y has de ser capaz de realizarlo mentalmente:

$$\begin{aligned}
 10^2 &= 10 \cdot 10 = \dots\dots\dots 100 \\
 10^3 &= 10 \cdot 10 \cdot 10 = \dots\dots\dots 1\ 000 \\
 10^4 &= 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = \dots\dots\dots 10\ 000 \\
 10^5 &= 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = \dots\dots\dots 100\ 000 \\
 &\vdots \\
 10^9 &= \dots\dots\dots \underbrace{1\ 000\ 000\ 000}_{9 \text{ ceros}}
 \end{aligned}$$

Observa que el número de ceros del resultado coincide con el exponente de la potencia.

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

$10^7 = 10\ 000\ 000$

Como puedes comprobar, escribir e interpretar números grandes utilizando potencias de base 10 es mucho más cómodo, pues su orden de magnitud ya nos viene dado por el exponente y no es necesario contar los ceros:

$$\begin{aligned}
 &1\ 000\ 000\ 000\ 000 \\
 &\quad \updownarrow \\
 &10^{12}
 \end{aligned}$$

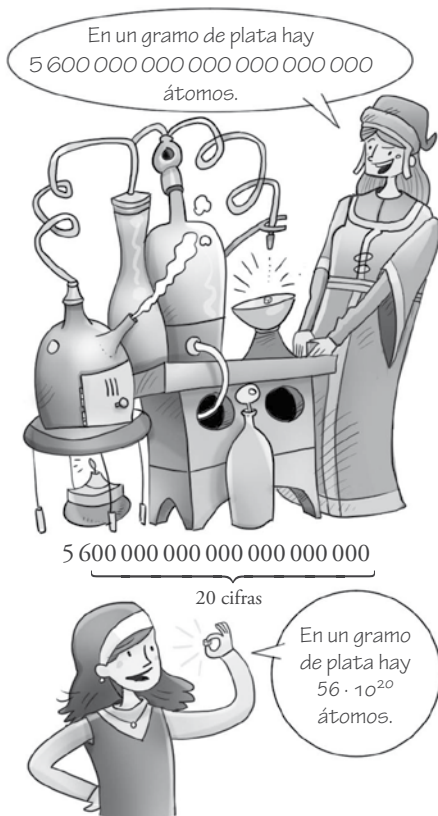
## Actividades

**1** Expresa con todas sus cifras.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a) $10^1$    | b) $10^6$    |
| c) $10^8$    | d) $10^9$    |
| e) $10^{10}$ | f) $10^{11}$ |
| g) $10^{13}$ | h) $10^{14}$ |
| i) $10^{15}$ | j) $10^{17}$ |
| k) $10^{18}$ | l) $10^{20}$ |

**2** Escribe como potencias de base 10.

- a) Una decena.
- b) Una centena.
- c) Un millar.
- d) Un millón.
- e) Mil millones.
- f) Un billón.



## Expresión abreviada de números grandes

Ya has observado que el tamaño de un número con muchos ceros se percibe mejor si se expresa con una potencia de base 10:

$$100\,000\,000\,000\,000 = 10^{14}$$

Ahora vamos a aprovechar este recurso para facilitar la expresión y la comprensión de números muy grandes.

### ▼ EJEMPLO

Un año luz equivale, aproximadamente, a 9 500 000 000 000 kilómetros.

Observa las transformaciones que proponemos para hacer esa cantidad más manejable:

$$9\,500\,000\,000\,000$$

↓

$$95 \cdot 100\,000\,000\,000$$

↓

$$95 \cdot 10^{11}$$

- Descomposición en producto por la unidad seguida de ceros.

- Transformación del segundo factor en potencia de base 10.

Diremos, entonces, que un año luz equivale a  $95 \cdot 10^{11}$  kilómetros.

Como ves, se trata de una cantidad más fácil de leer, de escribir y de recordar.

## Actividades

**3** Transforma como en el ejemplo:

•  $240\,000 = 24 \cdot 10^4$

- a) 9 000                      b) 72 000  
c) 460 000                 b) 24 000 000

**4** Expresa con todas sus cifras.

- a)  $4 \cdot 10^5$                       b)  $7 \cdot 10^7$   
c)  $15 \cdot 10^9$                     d)  $18 \cdot 10^{12}$   
e)  $86 \cdot 10^{14}$                     f)  $91 \cdot 10^{18}$

**5** El número de glóbulos rojos que un ser humano tiene en la sangre es veinticinco mil millones (25 000 000 000).

Expresa esa cantidad en forma abreviada.

**6** El número de moléculas elementales en un litro de agua es 330 000 000 000 000 000 000 000, aproximadamente.

Expresa esa cantidad en forma abreviada.

Calcular la raíz cuadrada es hacer la operación inversa de elevar al cuadrado.

$$b^2 = a \leftrightarrow \sqrt{a} = b$$

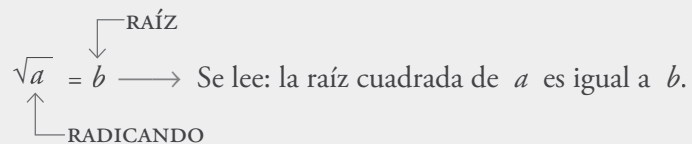
▼ EJEMPLOS

•  $4^2 = 16 \rightarrow \sqrt{16} = 4$

La raíz cuadrada de 16 es 4.

•  $15^2 = 225 \rightarrow \sqrt{225} = 15$

La raíz cuadrada de 225 es 15.



$\sqrt{a} = b$  —→ Se lee: la raíz cuadrada de  $a$  es igual a  $b$ .

No lo olvides

TE CONVIENE MEMORIZAR  
LOS PRIMEROS CUADRADOS  
PERFECTOS

|            |                |
|------------|----------------|
| $1^2 = 1$  | $10^2 = 100$   |
| $2^2 = 4$  | $11^2 = 121$   |
| $3^2 = 9$  | $12^2 = 144$   |
| $4^2 = 16$ | $13^2 = 169$   |
| $5^2 = 25$ | $14^2 = 196$   |
| $6^2 = 36$ | $15^2 = 225$   |
| $7^2 = 49$ | $16^2 = 256$   |
| $8^2 = 64$ | $17^2 = \dots$ |
| $9^2 = 81$ | $18^2 = \dots$ |

### Raíces exactas

Los números cuya raíz es exacta se llaman **cuadrados perfectos**. Por ejemplo, son cuadrados perfectos 36, 100 ó 400.

|                 |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| $\sqrt{36} = 6$ | $\sqrt{100} = 10$ | $\sqrt{400} = 20$ |
| ↕               | ↕                 | ↕                 |
| $6^2 = 36$      | $10^2 = 100$      | $20^2 = 400$      |

### Raíces enteras

Para la mayoría de los números, la raíz no coincide con una cantidad exacta de unidades enteras.

Busquemos, por ejemplo, la raíz de 40:

$$\left. \begin{array}{l} 6^2 = 36 < 40 \\ 7^2 = 49 > 40 \end{array} \right\} \rightarrow 6 < \sqrt{40} < 7$$

La raíz cuadrada de 40 es un número comprendido entre 6 y 7.

Al número natural que más se aproxima, por debajo, a la raíz, lo llamamos **raíz entera**.

$$\sqrt{40} \approx 6 \rightarrow \text{La raíz entera de 40 es 6.}$$

## Ejercicios resueltos

1. Calcular mentalmente  $\sqrt{900}$ .

$$x^2 = 900 \rightarrow 30^2 = 900 \rightarrow \sqrt{900} = 30 \rightarrow \text{Raíz exacta}$$

2. Teniendo en cuenta los datos del cuadro, calcular  $\sqrt{1\,440}$ ,  $\sqrt{1\,444}$  y  $\sqrt{1\,580}$ .

$$\sqrt{1\,440} \approx 37 \rightarrow \text{Raíz entera}$$

$$\sqrt{1\,444} = 38 \rightarrow \text{Raíz exacta}$$

$$\sqrt{1\,580} \approx 39 \rightarrow \text{Raíz entera}$$

$$37^2 = 1\,369$$

$$38^2 = 1\,444$$

$$39^2 = 1\,521$$

$$40^2 = 1\,600$$

## Actividades

## 1 Copia y completa como en el ejemplo.

- $\sqrt{25} = 5 \rightarrow$  La raíz de 25 es igual a 5.

a)  $\sqrt{49} = 7 \rightarrow \dots$

b)  $\sqrt{64} = \dots \rightarrow \dots$

c)  $\sqrt{81} = \dots \rightarrow \dots$

## 2 Calcula mentalmente.

a)  $\sqrt{4}$

b)  $\sqrt{9}$

c)  $\sqrt{36}$

d)  $\sqrt{400}$

e)  $\sqrt{900}$

f)  $\sqrt{3\,600}$

g)  $\sqrt{4\,900}$

h)  $\sqrt{6\,400}$

i)  $\sqrt{8\,100}$

j)  $\sqrt{10\,000}$

## 3 Calcula la raíz entera en cada caso:

a)  $\sqrt{5}$

b)  $\sqrt{10}$

c)  $\sqrt{24}$

d)  $\sqrt{32}$

e)  $\sqrt{39}$

f)  $\sqrt{50}$

g)  $\sqrt{68}$

h)  $\sqrt{92}$

i)  $\sqrt{105}$

j)  $\sqrt{110}$

## 4 Escribe los cuadrados perfectos comprendidos entre 200 y 900.

$$15^2 \quad 16^2 \quad 17^2 \quad 18^2 \quad \dots \quad 30^2$$

$$\boxed{225} \quad \boxed{256} \quad \boxed{289} \quad \boxed{324} \quad \dots \quad \boxed{900}$$

## 5 Calcula, teniendo en cuenta los resultados del ejercicio anterior.

a)  $\sqrt{289}$

b)  $\sqrt{361}$

c)  $\sqrt{484}$

d)  $\sqrt{576}$

e)  $\sqrt{676}$

f)  $\sqrt{841}$

## 6 Observa el cuadro y calcula indicando si la raíz es exacta o entera.

$$50^2 = 2\,500$$

$$51^2 = 2\,601$$

$$52^2 = 2\,704$$

$$53^2 = 2\,809$$

$$54^2 = 2\,916$$

$$55^2 = 3\,025$$

a)  $\sqrt{2\,550}$

b)  $\sqrt{2\,601}$

c)  $\sqrt{2\,725}$

d)  $\sqrt{2\,815}$

e)  $\sqrt{2\,916}$

f)  $\sqrt{2\,929}$

# Ejercicios y problemas

Consolida lo aprendido utilizando tus competencias

## ■ Cálculo de potencias

- 1** ▽▽▽ Calcula mentalmente.  
a)  $2^4$    b)  $6^3$    c)  $3^5$    d)  $20^4$    e)  $30^0$
- 2** ▽▽▽ Calcula con lápiz y papel.  
a)  $5^5$    b)  $9^5$    c)  $1^{10}$    d)  $15^3$    e)  $16^4$
- 3** ▽▽▽ Obtén con la calculadora.  
a)  $4^{12}$    b)  $5^{10}$    c)  $45^3$    d)  $67^4$    e)  $99^3$

## ■ Potencias de base 10. Expresión abreviada de números grandes

- 4** ▽▽▽ Escribe con todas sus cifras.  
a)  $10^2$    b)  $10^6$    c)  $10^{10}$    d)  $10^{12}$    e)  $10^{16}$
- 5** ▽▽▽ Expresa con todas sus cifras.  
a)  $13 \cdot 10^7$    b)  $34 \cdot 10^9$    c)  $62 \cdot 10^{11}$
- 6** ▽▽▽ Transforma como en el ejemplo.  
•  $180\,000 = 18 \cdot 10^4$   
a) 5 000   b) 1 700 000   c) 4 000 000 000

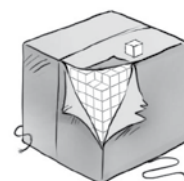
## ■ Raíz cuadrada

- 7** ▽▽▽ Copia y completa como en el ejemplo.  
•  $8^2 = 64 \leftrightarrow \sqrt{64} = 8$   
a)  $\square^2 = 36 \leftrightarrow \sqrt{36} = \square$   
b)  $\square^2 = 256 \leftrightarrow \sqrt{256} = \square$
- 8** ▽▽▽ Calcula, por tanteo, la raíz exacta o la entera.  
a)  $\sqrt{90}$    b)  $\sqrt{121}$    c)  $\sqrt{1785}$

## ■ Resuelve problemas

**9** ▽▽▽ Para cubrir el suelo de una habitación cuadrada, se han colocado 22 filas de 22 baldosas cada una. ¿Cuántas baldosas se han utilizado?

**10** ▽▽▽ Marta ha construido un cubo grande, de 10 centímetros de arista juntando cubitos pequeños de madera, de 1 cm de arista. ¿Cuántos cubitos ha empleado?



**11** ▽▽▽ Una finca cuadrada tiene una superficie de 900 metros cuadrados. ¿Cuántos metros lineales de alambrada habría que comprar para cercarla?

**12** ▽▽▽ Observa el cubo de la ilustración formado por  $5 \times 5 \times 5$  cubitos unitarios.

a) Supón que lo pintamos de rojo. ¿Cuántos cubitos unitarios habrían quedado parcialmente pintados?



b) Supón que lo queremos hacer más grande, recubriéndolo completamente con una capa de cubitos verdes. ¿Cuántos cubitos verdes necesitaríamos?

## Autoevaluación

- 1** Calcula:  
a)  $7^2$    b)  $10^4$
- 2** Completa:  
a)  $2^{\square} = 8$    b)  $\square^2 = 36$
- 3** Calcula:  
a)  $10^3$    b)  $10^7$
- 4** Escribe en la notación abreviada el número 45 000 000.

- 5** Completa:  
a)  $\sqrt{36} = \dots$    b)  $\sqrt{400} = \dots$    c)  $\sqrt{10\,000} = \dots$   
d)  $\sqrt{\dots} = 3$    e)  $\sqrt{\dots} = 8$    f)  $\sqrt{\dots} = 30$
- 6** ¿Cuántos cuadros de moqueta, de un metro de lado, necesitas para cubrir el suelo de una nave cuadrada de 30 metros de lado? (Haz un dibujo antes de resolverlo.)
- 7** Héctor quiere dibujar una cuadrícula, igual de ancha que de alta, que contenga 225 cuadros. ¿Cuántas filas y cuántas columnas debe poner?