

## Objetivos

- 1 Calcular potencias de base un número entero.
- 2 Conocer y utilizar las propiedades de las operaciones con potencias.
- 3 Conocer qué es una potencia cuyo exponente es un número negativo y utilizar potencias de base 10.
- 4 Identificar los radicales.

## Criterios de evaluación

- 1 Calcular potencias con base de números enteros.
- 2 Expresar un número en notación científica y realizar operaciones con cantidades en esta notación.
- 3 Interpretar potencias de exponente entero y operar con ellas.
- 4 Calcular radicales de índice par o impar.

## Contenidos

### Conceptos

- Las potencias de base positiva o negativa.
- Los números grandes como potencias de base diez.
- Las potencias de exponente negativo.
- Producto y cociente de potencias de la misma base.
- Potencias de exponente cero y uno.
- Potencia de una potencia.
- Radicales.

### Procedimientos

- Cálculo de potencias con base números enteros negativos.
- Desarrollo de potencias de base diez.
- Desarrollo de operaciones con potencias.
- Aplicación de las técnicas de cálculo para hallar potencias.
- Identificación de los radicales.

### Actitudes

- Interés por conocer sistemas nuevos para operar de forma más rápida y cómoda.
- Valoración crítica del uso de la calculadora.

| COMPETENCIAS BÁSICAS  | ACTIVIDADES  |
|---|--|
| <b>1. Competencia matemática</b>  |  |
| 1.1. Utilizar el pensamiento matemático para interpretar y describir la realidad, así como para actuar sobre ella.                                  | 2.3, 2.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4   |
| 1.2. Aplicar destrezas y desarrollar actitudes para razonar matemáticamente.  | 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 |
| 1.3. Comprender una argumentación matemática.   | 5.1, 5.2, 5.3, 5.4   |
| 1.4. Expresarse y comunicarse a través del lenguaje matemático.   | 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 |
| <b>3. Tratamiento de la información y competencia digital</b>   |  |
| 3.3. Manejar los lenguajes natural, numérico, gráfico, geométrico y algebraico para relacionar el tratamiento de la información con su experiencia. | 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 |
| <b>4. Comunicación lingüística</b>  |  |
| 4.1. Emplear el lenguaje matemático de forma oral y escrita para formalizar el pensamiento.   | 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4                          |
| 4.2. Utilizar las leyes de matemáticas para expresar y comunicar ideas de un modo preciso y sintético.  | 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4           |
| <b>8. Aprender a aprender</b>   |  |
| 8.1. Desarrollar la curiosidad, la concentración, la perseverancia y la reflexión crítica.  | 2.3, 2.4, 4.1, 4.2   |
| 8.2. Ser capaz de comunicar de manera eficaz los resultados del propio trabajo.   | 5.1, 5.2, 5.3, 5.4   |

## 1. Potencias de base un número entero

Una **potencia** es una forma abreviada de escribir una multiplicación de factores iguales. Puede ocurrir dos casos:

- La base es un número entero positivo, entonces la potencia es siempre positiva.

$$3^2 = 3 \cdot 3 = 9$$

- La base es un número entero negativo.

- Si el exponente es par, la potencia es positiva:

$$(-3)^2 = (-3) \cdot (-3) = +9$$

- Si el exponente es impar, la potencia es negativa:

$$(-3)^3 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27$$

- 1** Indica el signo de la potencia sin calcular el resultado:

| Potencia | Signo |
|----------|-------|
| $(-4)^3$ |       |
| $(-5)^6$ |       |
| $(-8)^5$ |       |
| $(-7)^9$ |       |

- 2** Calcula el valor de las siguientes potencias:

**a)**  $(-3)^5 =$

**e)**  $(-9)^2 =$

**b)**  $(-2)^6 =$

**f)**  $(+8)^4 =$

**c)**  $(+3)^4 =$

**g)**  $(-7)^6 =$

**d)**  $(-5)^3 =$

**h)**  $(-10)^8 =$

- 3** Escribe como potencias los siguientes productos, en el caso de que sea posible:

**a)**  $(-4) \cdot (-4) \cdot (-4) =$

**d)**  $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 =$

**b)**  $(-10) \cdot (-10) =$

**e)**  $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) =$

**c)**  $(-8) \cdot (-8) =$

**f)**  $(-7) \cdot (-7) \cdot (-7) \cdot (-7) =$

# 1. Potencias de base un número entero

## Solucionario

| <b>1</b> | Potencia | Signo    |
|----------|----------|----------|
|          | $(-4)^3$ | Negativo |
|          | $(-5)^6$ | Positivo |
|          | $(-8)^5$ | Negativo |
|          | $(-7)^9$ | Negativo |

- 2**
- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| <i>a)</i> -243 | <i>e)</i> 81          |
| <i>b)</i> 64   | <i>f)</i> 4 096       |
| <i>c)</i> 81   | <i>g)</i> 117 649     |
| <i>d)</i> -125 | <i>h)</i> 100 000 000 |
- 3**
- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| <i>a)</i> $(-4)^3$  | <i>d)</i> $5^5$    |
| <i>b)</i> $(-10)^2$ | <i>e)</i> $(-1)^6$ |
| <i>c)</i> $(-8)^2$  | <i>e)</i> $(-7)^4$ |

## 2. Potencias de exponente negativo y base 10

- Una **potencia de exponente negativo** es igual a la inversa de la base, elevada al opuesto del exponente. Por ejemplo:

$$3^{-2} = \frac{1}{3^2}$$

- Una **potencia de base 10 y exponente positivo** es igual a la unidad seguida de tantos ceros como indica el exponente:

$$10^3 = 1\,000$$

- Una **potencia de base 10 y exponente negativo** es igual a la unidad dividida entre la misma potencia de 10, pero con exponente en positivo:

$$10^{-3} = \frac{1}{1\,000} = 0,001$$

**1** Expresa estas potencias en forma de exponente positivo:

a)  $2^{-3} =$

d)  $6^{-7} =$

b)  $4^{-2} =$

e)  $10^{-9} =$

c)  $5^{-1} =$

f)  $7^{-10} =$

**2** Halla el valor de las siguientes potencias:

a)  $3^{-4} =$

d)  $(-3)^{-3} =$

b)  $5^{-3} =$

e)  $(-1)^{-2} =$

c)  $2^{-2} =$

f)  $(-10)^{-3} =$

**3** Expresa los siguientes números utilizando potencias de base 10:

| 6 000            | 5 000 | 0,002 | 3 000 000 | 0,000 7 | 80 000 000 |
|------------------|-------|-------|-----------|---------|------------|
| $6 \cdot 1\,000$ |       |       |           |         |            |
| $6 \cdot 10^3$   |       |       |           |         |            |

**4** Expresa a qué número equivalen las siguientes potencias:

a)  $5 \cdot 10^6 =$

c)  $2 \cdot 10^7 =$

b)  $6 \cdot 10^{-3} =$

d)  $9 \cdot 10^{-5} =$

## 2. Potencias de exponente negativo y base 10

## Solucionario

1 a)  $\frac{1}{2^3}$

b)  $\frac{1}{4^2}$

c)  $\frac{1}{5}$

d)  $\frac{1}{6^7}$

e)  $\frac{1}{10^9}$

f)  $\frac{1}{7^{10}}$

2 a)  $3^{-4} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$

b)  $5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$

c)  $2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$

d)  $(-3)^{-3} = \frac{1}{(-3)^3} = \frac{1}{-27}$

e)  $(-1)^{-2} = \frac{1}{(-1)^2} = 1$

f)  $(-10)^{-3} = \frac{1}{(-10)^3} = -\frac{1}{1\,000} = -0,001$

| 3 | 6 000            | 5 000            | 0,002              | 3 000 000             | 0,000 7             | 80 000 000             |
|---|------------------|------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
|   | $6 \cdot 1\,000$ | $5 \cdot 1\,000$ | $\frac{2}{1\,000}$ | $3 \cdot 1\,000\,000$ | $\frac{7}{10\,000}$ | $8 \cdot 10\,000\,000$ |
|   | $6 \cdot 10^3$   | $5 \cdot 10^3$   | $2 \cdot 10^{-3}$  | $3 \cdot 10^6$        | $7 \cdot 10^{-4}$   | $8 \cdot 10^7$         |

4 a)  $5 \cdot 10^6 = 5\,000\,000$

b)  $6 \cdot 10^{-3} = \frac{6}{1\,000} = 0,006$

c)  $2 \cdot 10^7 = 20\,000\,000$

d)  $9 \cdot 10^{-5} = \frac{9}{100\,000} = 0,000\,09$

### 3. Las operaciones con potencias

- **Producto de potencias de la misma base:** Para multiplicar potencias de la misma base, se deja la misma base y se suman los exponentes:

$$2^{-4} \cdot 2^5 = 2^{-4+5} = 2^1 = 2$$

- **Cociente de potencias de la misma base:** Para dividir potencias de la misma base, se deja la misma base y se restan los exponentes.

$$3^9 : 3^{-4} = 3^{9-(-4)} = 3^{9+4} = 3^{13}$$

- **Potencia de una potencia:** Para elevar una potencia a otra se mantiene la misma base y se multiplican los exponentes.

$$(5^{-2})^6 = 5^{-12}$$

- 1** Expresa con una sola potencia:

a)  $5^3 \cdot 5^{-6} =$

d)  $9^{-4} \cdot 9^{-3} \cdot 9^{12} =$

b)  $(-3)^4 \cdot (-3)^5 =$

e)  $(-10)^5 \cdot (-10)^{-8} \cdot (-10)^7 =$

c)  $(-6)^3 \cdot (-6)^7 =$

f)  $7^{-9} \cdot 7^6 \cdot 7^{10} =$

- 2** Expresa el resultado como una sola potencia:

a)  $\frac{3^{-6}}{3^4} =$

d)  $\frac{(-5)^5}{(-5)^{-2}} =$

b)  $\frac{(-7)^6}{(-7)^{-3}} =$

e)  $\frac{10^6}{10^{-3}} =$

c)  $\frac{8^{-5}}{8^3} =$

f)  $\frac{(-2)^{10}}{(-2)^{-4}} =$

- 3** Coloca los exponentes que faltan para que se cumpla la igualdad:

a)  $(2^?)^3 = 2^{12}$

d)  $(6^5)^6 = 6^?$

b)  $(4^8)^? = 4^{24}$

e)  $((-8)^7)^? = (-8)^{-21}$

c)  $((-5)^?)^4 = 5^{-8}$

f)  $(3^{-9})^4 = 3^?$

## 3. Las operaciones con potencias

---

### Solucionario

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| <b>1</b> a) $5^{-3}$  | d) $9^5$       |
| b) $(-3)^9$           | e) $(-10)^4$   |
| c) $(-6)^{10}$        | f) $7^7$       |
| <b>2</b> a) $3^{-10}$ | d) $(-5)^7$    |
| b) $(-7)^9$           | e) $10^9$      |
| c) $8^{-8}$           | f) $(-2)^{14}$ |
| <b>3</b> a) 4         | d) 30          |
| b) 3                  | e) 3           |
| c) -2                 | f) -36         |

La expresión  $\sqrt[3]{27}$  es un **radical**, donde 3 es el índice y 27 es el radicando. Para calcular la raíz cúbica de 27 hay que buscar un número que elevado a 3 dé 27:

$$3^3 = 27 \Leftrightarrow \sqrt[3]{27} = 3$$

- Si el **índice es par**, el radicando solo puede ser positivo, ya que no existe ningún número que elevado al cuadrado de un número negativo. Por ejemplo, no existe ningún número que elevado al cuadrado dé  $-4$ .

Además si el índice es par, el radical tiene dos soluciones, una positiva y otra negativa.

$$\sqrt[2]{4} = +2 \text{ o } -2, 2^2 = 4 \text{ y } (-2)^2 = 4$$

- Si el **índice es impar**, el radicando puede ser positivo o negativo.

$$(-2)^3 = -8 \Leftrightarrow \sqrt[3]{-8} = -2$$

**1** Calcula las siguientes raíces:

a)  $\sqrt[3]{81} =$

d)  $\sqrt[3]{-125} =$

b)  $\sqrt[2]{25} =$

e)  $\sqrt[5]{-32} =$

c)  $\sqrt[4]{256} =$

f)  $\sqrt[2]{16} =$

**2** Expresa las siguientes potencias como radicales:

a)  $8^3 = -512$

d)  $(-4)^5 = -1024$

b)  $6^3 = 216$

e)  $(-9)^2 = 81$

c)  $5^4 = 625$

f)  $2^6 = 64$



## 4. Radicales

## Solucionario

- 1** a) +3 o -3                      d) -5  
b) +5 o -5                      e) -2  
c) 4 o -4                        f) 4 o -4
- 2** a)  $8^3 = -512 \Rightarrow \sqrt[3]{-512} = -8$                       d)  $(-4)^5 = -1024 \Rightarrow \sqrt[5]{-1024} = -4$   
b)  $6^3 = 216 \Rightarrow \sqrt[3]{216} = 6$                       e)  $(-9)^2 = 81 \Rightarrow \sqrt{81} = 9$   
c)  $5^4 = 625 \Rightarrow \sqrt{625} = 25$                       f)  $2^6 = 64 \Rightarrow \sqrt[6]{64} = 2$

Nombre \_\_\_\_\_ Apellidos \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Calificación \_\_\_\_\_

**1** Calcula el resultado de las siguientes potencias:

a)  $(-4)^3 =$

d)  $(-10)^5 =$

b)  $(5)^4 =$

e)  $(-2)^6 =$

c)  $(-8)^2 =$

f)  $4^2 =$

**2** Escribe de manera simplificada los siguientes números:

| Número     | Expresión simplificada |
|------------|------------------------|
| 7 000      |                        |
| 0,002      |                        |
| 12 000 000 |                        |
| 0,000 5    |                        |

**3** Realiza las siguientes operaciones, expresando el resultado en forma de potencia de exponente positivo:

a)  $(-2)^2 \cdot (-2)^6 \cdot (-2)^{-10} =$

d)  $(-3)^{-3} \cdot (-3)^6 =$

b)  $\frac{5^8}{5^{-3}} =$

e)  $\frac{(-8)^7}{(-8)^{-2}} =$

c)  $(-4^3)^{-6} =$

f)  $(9^{-2})^5 =$

**4** Calcula las siguientes raíces:

a)  $\sqrt[3]{-64} =$

c)  $\sqrt[5]{-100\,000} =$

b)  $\sqrt[4]{1\,296} =$

d)  $\sqrt[2]{169} =$

## Solucionario

- 1** a)  $-64$  d)  $-100\,000$   
 b)  $(5)^4 = 625$  e)  $64$   
 c)  $(-8)^2 = 64$  f)  $16$

| Número     | Expresión simplificada |
|------------|------------------------|
| 7 000      | $7 \cdot 10^3$         |
| 0,002      | $2 \cdot 10^{-3}$      |
| 12 000 000 | $12 \cdot 10^6$        |
| 0,000 5    | $5 \cdot 10^{-4}$      |

- 3** a)  $(-2)^2 \cdot (-2)^6 \cdot (-2)^{-10} = (-2)^{-2} = \frac{1}{(-2)^2}$  d)  $(-3)^3$   
 b)  $5^{11}$  e)  $(-8)^9$   
 c)  $(-4^3)^{-6} = (-4)^{-18} = \frac{1}{(-4)^{18}}$  f)  $\frac{1}{9^{10}}$
- 4** a)  $-4$  c)  $-10$   
 b)  $6$  o  $-6$  d)  $13$  o  $-13$