



Resumen: Propiedades y operaciones propias de las potencias.

- **Potencia:** Una potencia de base **a** y exponente **n** se escribe **a^n** . Cuando **n** es un número natural, representa el producto de la base por sí misma **n** veces. Posteriormente esta definición se amplía a exponentes enteros (positivos, negativos y el cero) y racionales (fracciones).
- Cuando el exponente es un número natural, el exponente **n** indica el número de veces que la base **a** se multiplica por sí misma:

$$\text{Base}^{\text{exponente}} = a^n$$

Si n es un n° natural: $a^n = a \cdot a \cdot a \dots$ (**n veces**) Ejemplo: $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$

- Por definición, **cualquier número elevado a 1 es ese mismo número:**

$$a^1 = a \qquad \text{Ejemplo: } 12^1 = 12$$

- Toda potencia de **exponente cero** y base distinta de cero **es igual a la unidad:**

$$a^0 = 1, \quad \text{siendo } a \neq 0 \qquad \text{Ejemplo: } 527^0 = 1$$

- **Nota:** 0^0 es una expresión indeterminada (o no definida, según el contexto), por lo que la condición $a \neq 0$ es imprescindible.





- En potencias donde aparecen **números negativos** es importante considerar que para que el exponente afecte al **signo de la base** deben estar entre paréntesis tanto el signo como la base:

No confundir: $-a^n \neq (-a)^n$ Ejemplo: $-2^4 \neq (-2)^4$; ya que $-2^4 = -16$ y $(-2)^4 = 16$

Cuando una base negativa está completamente incluida entre paréntesis y elevada a un exponente, el signo del resultado depende de si el exponente es par o impar:

- Si el **exponente es par**, el signo queda **positivo**: Ejemplo: $(-3)^6 = 3^6 = 729$
- Si el **exponente es impar**, el signo queda **negativo**: Ejemplo: $(-3)^5 = -3^5 = -243$
- Una potencia con **exponente negativo** equivale a la **inversa de la potencia** con el exponente positivo correspondiente. Es decir,

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}, \text{ siendo } a \neq 0. \quad \text{Ejemplo: } 7^{-3} = \frac{1}{7^3}$$

Por tanto, un exponente negativo **no indica que el resultado sea negativo**, sino que la potencia pasa al denominador (o, de forma equivalente, representa su inverso).

- Una potencia de **exponente fraccionario** se relaciona con los números **radicales** de la siguiente manera:

$$a^{b/n} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^b = \sqrt[n]{a^b} \quad \text{siendo } n > 0. \quad \text{Ejemplo: } 5^{3/4} = \left(\sqrt[4]{5}\right)^3 = \sqrt[4]{5^3}$$

- Propiedades de las potencias:** deben considerarse en ambos sentidos, lo cual se muestra en algunos ejemplos:





Propiedad	Expresión	Ejemplos (algunos en ambos sentidos)	
Producto de potencias de la misma base.	$a^n \cdot a^m = a^{(n+m)}$	$3^3 \cdot 3^2 = 3^5$	$5^{2+x} = 5^2 \cdot 5^x$
Cociente de potencias de la misma base.	$a^n : a^m = \frac{a^n}{a^m} = a^{(n-m)}$	$\frac{7^{14}}{7^9} = 7^5$	$2^{2x-3} = \frac{2^{2x}}{2^3}$
Potencia de una potencia.	$(a^n)^m = (a)^{n \cdot m}$	$\left[\left(\frac{1}{3}\right)^3\right]^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^6 = \frac{1}{3^6}$	$5^{3x} = (5^x)^3$
Potencia de un producto.	$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	$(3x^3)^2 = 3^2 \cdot (x^3)^2 = 9x^6$	$4x^6 = 2^2 \cdot (x^3)^2 = (2x^3)^2$
Potencia de un cociente.	$(a : b)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	$15^3 : 3^3 = (15 : 3)^3 = 5^3$	$\frac{2^3 \cdot x^3}{3^6} = \frac{2^3 \cdot x^3}{(3^2)^3} = \left(\frac{2x}{3^2}\right)^3$
Potencia de exponente negativo.	$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, siendo $a \neq 0$	$4^{-3} = \frac{1}{4^3} = \frac{1}{(2^2)^3} = \frac{1}{2^6}$	$\left(\frac{2}{5}\right)^{-2} = \frac{2^{-2}}{5^{-2}} = \frac{5^2}{2^2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2$
Potencia de exponente cero.	$a^0 = 1$, siendo $a \neq 0$	$(-4)^0 = 1$	$(3x - \sqrt[4]{6} + \sqrt{5x^3})^0 = 1$

