



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

Fundada en 1936

POTENCIACIÓN

Exponentes enteros (negativos y positivos) ► Reglas para trabajar con
exponentes ► Notación científica

NOTACIÓN EXPONENCIAL

Si a es cualquier número real y n es un entero positivo, entonces la **n -ésima potencia** de a es

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdots a}_{n \text{ factores}}$$

El número a se denomina **base**, y n se denomina **exponente**.

EJEMPLO 1 | Notación exponencial

(a) $\left(\frac{1}{2}\right)^5 =$

(b) $(-3)^4 =$

(c) $-3^4 =$

- $\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

- $(-5)^6 = (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) = 15625$

- $-5^6 = -(5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5) = -15625$

- $0^5 = 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0.$

EXPONENTES CERO Y NEGATIVOS

Si $a \neq 0$ es cualquier número real y n es un entero positivo, entonces

$$a^0 = 1 \quad \text{y} \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Nota: La expresión 0^0 no está definida.

EJEMPLO 2 | Exponentes cero y negativos

(a) $\left(\frac{4}{7}\right)^0 =$

(b) $x^{-1} =$

(c) $(-2)^{-3} =$



Universidad
Pontificia
Bolivariana

Fundada en 1936

LEYES DE EXPONENTES

Ley	Ejemplo	Descripción
1. $a^m a^n = a^{m+n}$	$3^2 \cdot 3^5 = 3^{2+5} = 3^7$	Para multiplicar dos potencias del mismo número, sume los exponentes.
2. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	$\frac{3^5}{3^2} = 3^{5-2} = 3^3$	Para dividir dos potencias del mismo número, reste los exponentes.
3. $(a^m)^n = a^{mn}$	$(3^2)^5 = 3^{2 \cdot 5} = 3^{10}$	Para elevar una potencia a una nueva potencia, multiplique los exponentes.
4. $(ab)^n = a^n b^n$	$(3 \cdot 4)^2 = 3^2 \cdot 4^2$	Para elevar un producto a una potencia, eleve cada uno de los factores a la potencia.
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2}$	Para elevar un cociente a una potencia, eleve el numerador y el denominador a la potencia.

EJEMPLO 3 | Uso de las Leyes de Exponentes

(a) $x^4x^7 = x^{4+7} = x^{11}$

Ley 1: $a^m a^n = a^{m+n}$

(b) $y^4y^{-7} = y^{4-7} = y^{-3} = \frac{1}{y^3}$

Ley 1: $a^m a^n = a^{m+n}$

(c) $\frac{c^9}{c^5} = c^{9-5} = c^4$

Ley 2: $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

(d) $(b^4)^5 = b^{4 \cdot 5} = b^{20}$

Ley 3: $(a^m)^n = a^{mn}$

(e) $(3x)^3 = 3^3x^3 = 27x^3$

Ley 4: $(ab)^n = a^n b^n$

(f) $\left(\frac{x}{2}\right)^5 = \frac{x^5}{2^5} = \frac{x^5}{32}$

Ley 5: $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

EJEMPLO 4 | Simplificación de expresiones con exponentes

Simplifique

$$(a) \quad (2a^3b^2)(3ab^4)^3 \qquad (b) \quad \left(\frac{x}{y}\right)^3 \left(\frac{y^2x}{z}\right)^4$$

LEYES DE EXPONENTES

Ley	Ejemplo	Descripción
6. $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$	$\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} = \left(\frac{4}{3}\right)^2$	Para elevar una fracción a una potencia negativa, invierta la fracción y cambie el signo del exponente.
7. $\frac{a^{-n}}{b^{-m}} = \frac{b^m}{a^n}$	$\frac{3^{-2}}{4^{-5}} = \frac{4^5}{3^2}$	Para pasar un número elevado a una potencia del numerador al denominador o del denominador al numerador, cambie el signo del exponente.

EJEMPLO 5 | Simplificación de expresiones con exponentes negativos

Elimine exponentes negativos y simplifique cada expresión.

(a) $\frac{6st^{-4}}{2s^{-2}t^2}$

(b) $\left(\frac{y}{3z^3}\right)^{-2}$

$$\text{(a)} \left(\frac{a^{1/6} b^{-3}}{x^{-1} y} \right)^3 \left(\frac{x^{-2} b^{-1}}{a^{3/2} y^{1/3}} \right) \quad \text{(b)} \frac{(9st)^{3/2}}{(27s^3 t^{-4})^{2/3}} \left(\frac{3s^{-2}}{4t^{1/3}} \right)^{-1} \quad \text{(c)} \left(\frac{q^{-1} r^{-1} s^{-2}}{r^{-5} s q^{-8}} \right)^{-1} \quad \text{(d)} \left(\frac{xy^{-2} z^{-3}}{x^2 y^3 z^{-4}} \right)^{-3}$$

▼ Notación científica

Los científicos usan notación exponencial como una forma compacta de escribir números muy grandes y números muy pequeños. Por ejemplo, la estrella más cercana además del Sol, Proxima Centauri, está aproximadamente a 40,000,000,000,000 de km de distancia. La masa del átomo de hidrógeno es alrededor de 0.000000000000000000000000000000166 g. Estos números son difíciles de leer y escribir, de modo que los científicos por lo general los expresan en *notación científica*.



NOTACIÓN CIENTÍFICA

Se dice que un número positivo x está escrito en **notación científica** si está expresado como sigue:

$$x = a \times 10^n \quad \text{donde } 1 \leq a < 10 \text{ y } n \text{ es un entero}$$

EJEMPLO 6 | Cambio de notación decimal a científica

En notación científica, escriba cada uno de los números siguientes.

(a) 56,920

(b) 0.000093

SOLUCIÓN

$$(a) \underbrace{56,920}_{4 \text{ lugares}} = 5.692 \times 10^4$$

$$(b) \underbrace{0.000093}_{5 \text{ lugares}} = 9.3 \times 10^{-5}$$

REFERENCIA

Stewart, J., Precálculo Matemáticas para el Cálculo, Cengage Learning, séptima edición.

Referencia en línea

<http://www.ebooks7-24.com.consultaremota.upb.edu.co/stage.aspx?il>



¡Soy orgullosamente UPB! • Sede central Medellín