

## Potencias

### ANTECEDENTES:

Sin duda el término **potencia** nos da la idea de poder, intensidad, energía y fuerza. Ya en tiempos remotos, se aplicó esta idea a los números. Los babilonios utilizaban la elevación a potencia, como auxiliar de la multiplicación. Los griegos tenían una especial preferencia, por los *cuadrados* y  *cubos*.

Diófanoto, insigne matemático del siglo III d de C, utilizó la yuxtaposición sucesiva de símbolos iguales, para la notación de potencias. Asimismo, se sabe que en 1554 el alemán Michel Stfen (1487-1567) en su trabajo titulado *Ariymñetica Integra* usó por primera vez, el término exponente.

Según la teoría del Bing-Bang sobre el origen del universo, el instante que demoró la explosión que le dio origen fue de 0,000....01 segundos (43 cifras), lo que en forma de potencia se expresa como  $10^{-43}$  s. Del mismo modo, el radio del universo que se estima en 15.000 millones de km, se escribe  $1,5 \cdot 10^{10}$  km.

**Definición: Potencia** es la multiplicación de un número (llamado base) por si mismo, tantas veces como lo indique otro (llamado exponente), es decir:

$$b^n = b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot \dots \cdot b / b \in \mathbf{IR} \quad n \in \mathbf{IN}$$

### Ejemplos:

1)  $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4$

2)  $(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$

3)  $-5^2 = -(5 \cdot 5) = -25$

4)  $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8}$

La **potencia** de exponente natural de un **número entero** es otro **número entero**, cuyo **valor absoluto** es el **valor absoluto** de la **potencia** y cuyo **signo** es el que se deduce de la aplicación de las siguientes **reglas**:

$$\begin{aligned} (+)^{\text{par}} &= + \\ (+)^{\text{impar}} &= + \\ (-)^{\text{par}} &= + \\ (-)^{\text{impar}} &= - \end{aligned}$$

## Propiedades

- 1.- La potencia no es conmutativa  $a^n \neq n^a$
- 2.- Producto de potencias con la misma base:  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- 3.- División de potencias con la misma base:  $a^m : a^n = a^{m-n}$
- 4.- Potencia de una potencia:  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- 5.-  $a^0 = 1 \cdot \quad \forall a \neq 0$
- 6.-  $a^1 = a$
- 7.-  $0^n = 0 \quad \forall n > 0$
- 8.- Producto de potencias con el mismo exponente:  $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$
- 9.- Cociente de potencias con el mismo exponente:  $a^n : b^n = (a : b)^n$
- 10.- Dos potencias de **igual base** son iguales, si sus **exponentes** también **son iguales**

$$\text{Si } a^x = a^y \rightarrow x = y$$

- 11.- Potencias de exponente entero negativo

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

### La raíz cuadrada

La raíz cuadrada es la operación inversa de elevar al cuadrado y consiste en averiguar el número cuando se conoce su cuadrado.

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

### Raíz cuadrada exacta (Racional)

La raíz cuadrada es exacta, siempre que la cantidad subradical (radicando) sea un cuadrado perfecto.

### Números Irracionales

La raíz cuadrada es irracional, siempre que el radicando no es un cuadrado perfecto.

### Ejemplos:

$$5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$$

$$3^2 \cdot 3^3 = 3^{2+3} = 3^5$$

$$3^{-2} \cdot 3^3 = 3^{-2+3} = 3$$

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

$$3^{-2} \cdot 3^{-3} = 3^{-2-3} = 3^{-5} = \frac{1}{3^5}$$

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

$$\frac{3^{-2}}{3^3} = 3^{-2-3} = 3^{-5} = \frac{1}{3^5}$$

$$\frac{3^2}{3^{-3}} = 3^{2-(-3)} = 3^{2+3} = 3^5$$

$$\frac{3^{-2}}{3^{-3}} = 3^{-2-(-3)} = 3^{-2+3} = 3$$

	Propiedades		Ejemplos
Potencias de igual base	$a^m \cdot a^n$	$a^{m+n}$	$2^3 \cdot 2^2 = 2^{3+2} = 2^5$ $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \left(\frac{3}{4}\right)^{2+4} = \left(\frac{3}{4}\right)^6$
	$a^m : a^n$	$a^{m-n}$	$2^5 : 2^4 = \frac{2^5}{2^4} = 2^{5-4} = 2^1$ $\left(\frac{2}{3}\right)^2 : \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{2}{3}\right)^{2-3} = \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{2}\right)^1 = \frac{3}{2}$
	$a^0$	1	$23^0 = 1$
	$(a^m)^n$	$a^{m \cdot n}$	$(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2} = 2^6$ $\left[\left(\frac{2}{5}\right)^2\right]^4 = \left(\frac{2}{5}\right)^8$
Potencias de igual exponente	$a^m \cdot b^m$	$(a \cdot b)^m$	$2^4 \cdot 3^4 = (2 \cdot 3)^4 = 6^4$ $\left(\frac{3}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \left(\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{5}\right)^3 = \left(\frac{3}{5}\right)^3$
	$a^m : b^m$	$(a : b)^m$	$4^3 : 2^3 = (4 : 2)^3$ $\left(\frac{2}{5}\right)^2 : \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \left(\frac{2}{5} : \frac{3}{5}\right)^2 = \left(\frac{2 \cdot 5}{5 \cdot 3}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2$

Base	Exponente	Potencia
+	Par o Impar	+
	Par	+
-	Impar	-

### Prioridades de Operaciones combinadas

- 1º. Efectuar las operaciones entre paréntesis, corchetes y llaves.
- 2º. Calcular las potencias y raíces.
- 3º. Efectuar los productos y cocientes.
- 4º. Realizar las sumas y restas.

## NOTACION CIENTIFICA

Es una manera de escribir cantidades muy grandes o muy chicas en forma abreviada utilizando un entero o decimal mayor o igual que 1 y menor que 10, junto a una **potencia de 10** tanto con exponentes negativos como positivos.

A continuación se presenta un resumen de las potencias de 10 y los prefijos y sufijos que se sustentan en ellas y que son de gran utilidad en las diferentes asignaturas de tu especialidad:

NOMBRE	SIMBOLO	VALOR
Yotta	Y	1.000.000.000.000.000.000.000.000 = $10^{24}$
Zetta	Z	1.000.000.000.000.000.000.000 = $10^{21}$
exa	E	1.000.000.000.000.000.000 = $10^{18}$
peta	P	1.000.000.000.000.000 = $10^{15}$
tera	T	1.000.000.000.000 = $10^{12}$
giga	G	1.000.000.000 = $10^9$
mega	M	1.000.000 = $10^6$
kilo	K	1.000 = $10^3$
hecto	H	100 = $10^2$
deca	D	10
unidad		1
deci	d	0.1 = $10^{-1}$
centi	c	0.01 = $10^{-2}$
mili	m	0.001 = $10^{-3}$
micro	$\mu$	0.000.001 = $10^{-6}$
nano	n	0.000.000.001 = $10^{-9}$
pico	p	0.000.000.000.001 = $10^{-12}$
femto	f	0.000.000.000.000.001 = $10^{-15}$
atto	a	0.000.000.000.000.001 = $10^{-18}$
zepto	z	0.000.000.000.000.000.001 = $10^{-21}$
yocto	y	0.000.000.000.000.000.000.001 = $10^{-24}$

Ej: 2 nanómetro=2 nm =  $2 \cdot 10^{-9}$  = 0.000.000.002 m = 0.000.001mm= 0.001  $\mu$  m