

# POTENCIACIÓN CON NÚMEROS RACIONALES

( $\mathbb{Q}$ )

La potenciación es la operación en la que la cantidad llamada base se debe multiplicar por ella misma la cantidad de veces que indique el exponente.

$$m^n = \underbrace{m * m * m * \dots * m}_{n \text{ veces}} \text{ en donde } m \text{ es la base y } n \text{ el exponente}$$

Ejemplo:

$$1) 4^3 = 4 * 4 * 4 = 64$$

$$2) (-5)^2 = (-5)(-5) = +25$$



$$3) \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \left(\frac{2}{5}\right)\left(\frac{2}{5}\right)\left(\frac{2}{5}\right) = \frac{8}{125}$$

**Ley de los signos:**

- Si la base es negativa y el exponente impar, el resultado es negativo (**Es la única forma que algún resultado de negativo**)

**Ejemplo:**



$$(-0.3)^3 = -0.027$$

 **Exponente impar**  
 **Base negativa**



- Todas las demás combinaciones dan positivo.

**Ejemplos:**



$$(0.2)^3 = +0.008$$

 **Exponente impar**  
 **Base positiva**

$$(-0.2)^2 = +0.04$$

 **Exponente par**  
 **Base negativa**

$$(0.2)^4 = +0.0016$$

 **Exponente par**  
 **Base positiva**



### Propiedades de la potenciación de números racionales:

- Exponente cero  $\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1$

**Ejemplos:**

$$1) \left(\frac{2}{3}\right)^0 = 1$$

$$2) (-0.03)^0 = 1$$

$$3) \left(-\frac{5}{7}\right)^0 = 1$$

- Exponente uno  $\left(\frac{a}{b}\right)^1 = \frac{a}{b}$

**Ejemplos:**

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

$$2) (-0.03)^1 = -0.03$$

$$3) \left(\frac{5}{7}\right) = \frac{5}{7}$$

si no ves exponente, se sobreentiende que el exponente es uno

- Exponente negativo de un número racional

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{y} \quad \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

**Ejemplos:**

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

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



- **Producto de potencias de igual base**

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n+m}$$

**Ejemplos:**

$$1) \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+3} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$$

$$2) (0.1)^2 \cdot (0.1) = (0.1)^{2+1} = (0.1)^3 = 0.001$$

- **Cociente de potencias de igual base**

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \div \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n-m}$$

**Ejemplos:**

$$1) \left(\frac{2}{3}\right)^4 \div \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^{4-2} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$2) (0.2)^5 \div (0.2)^4 = (0.2)^{5-4} = (0.2)^1 = 0.2$$

- **Potencia de una potencia**

$$\left[\left(\frac{a}{b}\right)^m\right]^n = \left(\frac{a}{b}\right)^{m*n}$$

**Ejemplos:**

$$\left[\left(\frac{3}{4}\right)^2\right]^3 = \left(\frac{3}{4}\right)^{2*3} = \left(\frac{3}{4}\right)^6 = \frac{729}{4096}$$



## OPERACIONES

Son aquellas que se realizan con la aplicación de las propiedades de los exponentes.

**Ejemplos:**

$$1) (3^3 \cdot 2^{-4})(3^{-2} \cdot 2^3)$$

$$= 3^{3+(-2)} \cdot 2^{-4+3}$$

cómo es una multiplicación, los exponentes se suman

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

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

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

$$= \frac{3}{2}$$

$$2) \frac{5^4 \cdot 2^{-3}}{5^2 \cdot 2^{-2}}$$

$$= 5^{4-2} \cdot 2^{-3-(-2)}$$

Como es una división los exponentes se

restan

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

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

$$= 25 \cdot \frac{1}{2^1}$$

$$= 25 \cdot \frac{1}{2} = \frac{25}{2}$$



$$3) \frac{81^3}{27^2}$$

$$= \frac{81^3}{27^2}$$

$$\begin{array}{r|l} 81 & 3 \\ 27 & 3 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ \hline 1 & 3^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 27 & 3 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ \hline 1 & 3^3 \end{array}$$

se descomponen las bases

$$= \frac{(3^4)^3}{(3^3)^2}$$

se multiplican los exponentes donde hay potencia de una potencia

$$= \frac{3^{12}}{3^6}$$

se restan los exponentes

$$= 3^{12-6}$$

$$= 3^6$$

$$= 729$$

$$4) \frac{(1.2^2 * 1.2^3)^2}{(1.2)^8}$$

$$= \frac{(1.2^{2+3})^2}{(1.2)^8}$$

se suman los exponentes dentro del paréntesis

$$= \frac{(1.2^5)^2}{(1.2)^8}$$

se multiplica la potencia de una potencia

$$= \frac{(1.2)^{5*2}}{(1.2)^8}$$

$$= \frac{(1.2)^{10}}{(1.2)^8}$$

se restan los exponentes

$$= (1.2)^{10-8} = (1.2)^2 = 1.44$$



$$5) \left(-\frac{7}{3}\right)^{-2} \div \left(-\frac{7}{3}\right)^0 \div \left(-\frac{7}{3}\right)^{-5}$$

$$= \left(-\frac{7}{3}\right)^{-2-0-(-5)}$$

como es una división de bases

iguales, se restan los exponentes

$$= \left(-\frac{7}{3}\right)^{-2+5}$$

$$= \left(-\frac{7}{3}\right)^3$$

$$= -\frac{343}{27}$$

