# Potencias, radicales y logaritmos

Departamento de Matemáticas
IES Pedro Cerrada

## 1 Potencias

Es importante destacar que las propiedades se pueden leer (y por tanto aplicar) de izquierda a derecha o al revés.

$$\forall\, n, m \in \mathbb{N}\; y\; \forall\, n, m \in \mathbb{R}:$$

| | |
|---|---|
| **Definición** de potencia: | $a^n = a \cdot a \overset{n}{\cdots} a$ |
| **Potencia** de exponente **negativo**: | $a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$ |
| **Potencia** de exponente **0** $(Si\ a \neq 0)$: | $a^0 = 1$ |
| **Producto** de potenc. de la **misma base**: | $a^n a^m = a^{n+m}$ |
| **Cociente** de potenc. de la **misma base**: | $\dfrac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$ |
| **Potencia** de una **potencia**: | $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ |
| **Potencia** de un **producto**: | $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ |
| **Potencia** de un **cociente**: | $\left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \dfrac{a^n}{a^n}$ |

### Ejemplos

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \qquad 3^0 = 1 \qquad 2^{-3} = \frac{1}{2^3}$$

$$2^3 \cdot 2^4 = 2^{4+3} = 2^7 \qquad \left(\frac{2}{5}\right)^{-3} = \left(\frac{5}{2}\right)^3 \qquad \frac{2^4}{2^3} = 2^{4-3} = 2$$

$$2^5 : 2^3 = 2^{5-3} = 2^2 \qquad (3^2)^4 = 3^{2 \cdot 4} = 3^8 \qquad \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1^3}{2^3}$$

$$2^3 \cdot 3^3 = (2 \cdot 3)^3 = 6^3$$

## 2 Radicales

Recuerda que: $\sqrt[n]{a} = b \longleftrightarrow b^n = a$. De la definición se deducen las siguientes propiedades:

| | |
|---|---|
| **Forma Exponencial**: | $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}\ \ \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ |
| **Simplificación**: | $\sqrt[np]{a^p} = \sqrt[n]{a}$ |
| **Raíz** de un **producto**: | $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$ |
| **Raíz** de un **cociente**: | $\sqrt[n]{\dfrac{a}{b}} = \dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ |
| **Potencia** de un **radical** | $\left(\sqrt[n]{a}\right)^p = \sqrt[n]{a^p}$ |
| **Raíz** de un **radical** | $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$ |

**Suma y resta de radicales:** Recuerda que solo se pueden sumar o restar expresiones con radicales idénticos

**Racionalizar radicales:** Se multiplica el numerador y denominador por un expresión que permita que desaparezcan los radicales del denominador

### Ejemplos

$$\sqrt[2]{4} = 4^{\frac{1}{2}} \qquad \sqrt[6]{3^2} = 3^{\frac{3}{6}} = 3^{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt[4]{5^2} = \sqrt{5} \qquad \sqrt[3]{2^6} = 2^2 = 4$$

$$\sqrt{2 \cdot 3} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} \qquad \sqrt{12} = \sqrt{2^2 \cdot 3} = \sqrt{2^2} \cdot \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{27} = 3 \qquad \frac{\sqrt{300}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{300}{3}} = \sqrt{100} = 10$$

$$\left(\sqrt{2}\right)^2 = \sqrt{2^2} = 2 \qquad \sqrt[3]{\sqrt[5]{3}} = \sqrt[15]{3}$$

$$3\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{7} = 2\sqrt[3]{7} \qquad 2\sqrt[3]{5} - \sqrt[4]{5} + 2\sqrt[3]{5} = 4\sqrt[3]{5} - \sqrt[4]{5}$$

$$3\sqrt{28} - \sqrt{7} - \sqrt{63} = 3 \cdot 2\sqrt{7} - \sqrt{7} - 3\sqrt{7} = 2\sqrt{7}$$

$$\frac{1}{\sqrt[6]{5^2}} = \frac{1 \cdot \sqrt[6]{5^4}}{\sqrt[6]{5^2} \cdot \sqrt[6]{5^4}} = \frac{\sqrt[6]{5^4}}{5} = \frac{\sqrt[3]{5^2}}{5}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{1 \cdot \left(\sqrt{3} + 1\right)}{\left(\sqrt{3} - 1\cdot\right) \cdot \left(\sqrt{3} + 1\cdot\right)} = \frac{\sqrt{3} + 1}{3 - 1} = \frac{\sqrt{3} + 1}{2}$$

## 3 Logaritmos

| | |
|---|---|
| **Definición** de logaritmo: | $\log_b x = n \longleftrightarrow b^n = x$ |
| Logaritmo de un **producto**: | $\log_b (x \cdot y) = log_b x + log_b y$ |
| Logaritmo de un **cociente**: | $\log_b \dfrac{x}{y} = log_b x - log_b y$ |
| Logaritmo de una **potencia**: | $\log_b x^n = n \cdot \log_b x$ |
| Logaritmo de una **raíz**: | $\log_b \sqrt[n]{x} = \dfrac{1}{n} \cdot \log_b x$ |
| **Cambio** de **base**: | $\log_b x = \dfrac{\log_a x}{\log_a b}$ |
| Logaritmo **decimal**: | $\log x = log_{10} x$ |

### Ejemplos

$$\log_3 3 = 1 \qquad \log_3 1 = 0$$

$$\log_2 8 = logb_2 2^3 = 3$$

$$\log_2 (4 \cdot 16) = \log_2 4 + \log_2 16 = 2 + 4$$

$$\log_{10} \frac{1000}{10} = \log_{10} 1000 - \log_{10} 10 = 3 - 1 = 2$$

$$\log_3 81^3 = 3 \cdot \log_3 81 = 3 \cdot 4 = 12$$

$$\log_3 \sqrt[4]{81} = \frac{1}{4} \log_3 81 = \frac{1}{4} \log_3 3^4 = \frac{1}{4} \cdot 4 = 1$$

$$\log_6 4 = \frac{\log_{10} 6}{\log_{10} 6}$$

## 4 Versión Online

`https://goo.gl/kZNTW4`