

## POTENCIACIÓN Y SUS PROPIEDADES EN R

La **potenciación** es una operación matemática entre dos términos denominados: base  $a$  y exponente  $n$ . Se escribe  $a^n$  y se lee usualmente como « $a$  elevado a  $n$ » o « $a$  elevado a la  $n$ » y el sufijo en femenino correspondiente al exponente  $n$ .

Hay algunos números especiales, como el 2, **al cuadrado** o el 3, que le corresponde **al cubo**. Nótese que en el caso de la potenciación la base y el exponente pueden pertenecer a conjuntos diferentes. La importancia de adquirir habilidades y destrezas para operar potenciaciones, es que permite simplificar o minimizar unas expresiones numéricas grandes.

$$\begin{array}{c}
 a^n \xrightarrow{\text{Exponente}} \\
 \downarrow \\
 \text{Base}
 \end{array}
 \quad
 a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots \dots}_{\text{N veces}}$$

### PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN:}

- **Producto de la potencia de igual base:** Cuando se da el producto entre dos potencias de igual base, el resultado es una **potencia** de igual base y el exponente es la suma de los exponentes de los factores.

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

- **Cociente de potencia de igual base:** Cuando se da el cociente o división entre dos **potencia** de igual base, el resultado es una **potencia** de igual base y el exponente es la resta de los exponentes del divisor y dividendo.

$$a^n : a^m = a^{n-m}$$

- **Potencia de otra potencia:** Cuando una **potencia** se encuentra elevada a otro exponente, el resultado es una **potencia** de igual base elevado al producto de los exponentes.

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$$

- **Potencia de exponente negativo:** Si una base se encuentra elevada a un exponente menor que cero, se invierte la base ( en el caso de números fraccionarios el denominador se convierte en numerador y el numerador en denominador) y se

eleva al opuesto del exponente (o sea su valor absoluto)

$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$$

- **Toda potencia cuyo exponente sea 0:** Da como resultado 1

$$a^0 = 1$$

- **Distributiva con respecto a la multiplicación:** La potencia es distributiva con respecto a la multiplicación y división de reales pero NUNCA con respecto a la suma y resta.

$$(a : b)^n = a^n : b^n$$

Con respecto a la división de reales.

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

Con respecto a la multiplicación de reales.

### EJERCICIOS RESUELTOS

1. Resuelve:

$$3^4$$

**Solución:**

$$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$$

2.

$$10^0$$

**Solución:**

$$10^0 = 1$$

3.

$$(4x)^4$$

**Solución:**

$$(4x)^4 = 4^4 \cdot x^4$$

4. Exprese el valor numérico de cada expresión sin usar exponente negativo. **Solución:**

$$2^{-3}$$

$$\begin{aligned} 2^{-3} &= \frac{1}{2^3} \\ &= \frac{1}{8} \end{aligned}$$

5.  $2 \cdot 3^{-2}$  **Solución:**

$$\begin{aligned} 2 \cdot 3^{-2} &= 2 \cdot \frac{1}{3^2} \\ &= 2 \cdot \frac{1}{9} \\ &= \frac{2}{9} \end{aligned}$$

6. Escribe la siguiente expresión sin exponentes negativos. **Solución:**

$$1 + 2x^{-3}$$

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

7. Evalué:  $2^{2^4}$  **Solución:**

$$\begin{aligned} 2^{2^4} &= 2^8 \\ &= 256 \end{aligned}$$

8.  $(2^{2^3})$  **Solución:**

$$\begin{aligned} (2^{2^3}) &= 2^6 \\ &= 64 \end{aligned}$$

9. Escriba usando solo exponentes positivos en su respuesta. **Solución:**

$$\frac{4^2}{4^5}$$

$$\begin{aligned} \frac{4^2}{4^5} &= \frac{1}{4^5 \cdot 4^{-2}} \\ &= \frac{1}{4^{5-3}} = \frac{1}{4^2} \end{aligned}$$

10.  $\frac{2y^2}{x^{-5}}$  **Solución:**

$$\begin{aligned} \frac{2y^2}{x^{-5}} &= \frac{2y^2}{x^{-5} \cdot 1} \\ &= \frac{2y^2 \cdot x^5}{.1} = 2y^2 \cdot x^5 \end{aligned}$$

11. Exprese como la potencia de una fracción con exponente positivo **Solución:**

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

$$\left(\frac{a}{2b}\right)^{-3} = \left(\frac{2b}{a}\right)^3$$

12

$$\left(\frac{xy}{2z}\right)^{-1}$$

**Solución:**

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

13 Exprese como un producto cociente de potencias de base sencilla. **Solución:**

$$(3^2 \cdot x^4)^3$$

$$\begin{aligned} (3^2 \cdot x^4)^3 &= 3^{2 \cdot 3} \cdot x^{4 \cdot 3} \\ &= 3^6 \cdot x^{12} \end{aligned}$$

14

$$\left(\frac{2^4 \cdot a^2}{b^3}\right)^3$$

**Solución:**

$$\begin{aligned} \left(\frac{2^4 \cdot a^2}{b^3}\right)^3 &= \frac{2^{4 \cdot 3} \cdot a^{2 \cdot 3}}{b^{3 \cdot 3}} \\ &= \frac{2^{12} \cdot a^6}{b^9} \end{aligned}$$

Versión 02-2016

**Glosario**

- **Potencia:** Producto de factores iguales
- **Exponente:** Nos dice cuantas veces se usa un número en una multiplicación.
- **Base:** La base de una potencia es el número que multiplicamos por sí mismo tantas veces como indique el exponente.
- **Índice:** Es el número que sirve para indicar el grado de la raíz.
- **Radizando:** Es el número del que se extrae la **raíz**, y se coloca debajo del signo **radical**.
- **Radical:** Es el signo con que se indica la operación de extraer raíces.



### Otras Referencias

- <http://didacticadelamatematicaunefm.blogspot.com/2010/03/potenciacion-en-r.html>
- <http://es.slideshare.net/yuliannygineska/potenciacion-en-r>
- [http://es.slideshare.net/yuliannygineska/potenciacion-en-r?next\\_slideshow=1](http://es.slideshare.net/yuliannygineska/potenciacion-en-r?next_slideshow=1)

