

MATEMÁTICAS BÁSICAS.

1.- Factores y ceros de polinomios.

Consideremos el polinomio $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$. Si $P(b) = 0$ entonces se dice que b es un *cero* del polinomio y una raíz de la ecuación $P(x) = 0$. La expresión $(x - b)$ es un *factor* del polinomio.

2.- Teorema de las raíces racionales. Si $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ tiene coeficientes enteros, entonces toda raíz racional de $P(x) = 0$ es de la forma $x = \frac{r}{s}$, siendo r un factor de a_0 y s un

factor de a_n .

3.- Teorema fundamental del álgebra. Un polinomio de grado n tiene n ceros (no necesariamente distintos o reales). Aunque todos ellos pueden ser imaginarios como en el caso de $P(x) = x^2 + 1$, los polinomios reales de grado impar deben tener un cero real al menos.

4.- Ecuación de primer grado. $ax + b = 0$.

Una ecuación de primer grado tiene sólo una raíz. Dicha raíz se determina mediante despeje:

$$x = -\frac{b}{a}$$

5.- Ecuación de segundo grado. $ax^2 + bx + c = 0$.

Si $b^2 - 4ac > 0$, existen dos raíces reales. Las raíces son:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Si $b^2 - 4ac = 0$, existe una raíz real repetida. La raíz es:

$$x = -\frac{b}{2a}$$

Si $b^2 - 4ac < 0$, no existen raíces reales. Existen dos raíces complejas.

6.- Ecuación de tercer grado. $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$.

La ecuación de tercer grado debe tener al menos una raíz real. Las otras dos raíces pueden ser reales ambas o complejas ambas.

Para determinar las raíces de una ecuación de tercer grado o mayor, se recomienda aplicar el Método de Ruffini. Cuando el polinomio haya sido reducido a una ecuación de segundo grado, utilizar la fórmula de solución de la ecuación de segundo grado.

7.- Completación de cuadrado.

$$x^2 + bx + c = x^2 + bx + \left(\frac{1}{2}b\right)^2 + c - \left(\frac{1}{2}b\right)^2$$

$$x^2 + bx + c = \left(x + \frac{1}{2}b\right)^2 + \left[c - \left(\frac{1}{2}b\right)^2\right]$$

8.- Conjugada de una expresión binomia.

Para una expresión binomia de la forma $a + b$, la expresión conjugada es $a - b$.

9.- Teorema del binomio (Productos notables).

$$9.1.- (x + a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$$

$$9.3.- (x + a)^3 = x^3 + 3x^2a + 3xa^2 + a^3$$

$$9.5.- (x + a)^4 = x^4 + 4x^3a + 6x^2a^2 + 4xa^3 + a^4$$

$$9.7.- (x + a)^n = x^n + nx^{n-1}a + \frac{n(n-1)}{2!}x^{n-2}a^2 + \dots + na^{n-1} + a^n$$

$$9.8.- (x - a)^n = x^n - nx^{n-1}a + \frac{n(n-1)}{2!}x^{n-2}a^2 - \dots \pm na^{n-1} \mp a^n$$

$$9.9.- (a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

$$9.10.- (a + b + c)^3 = a^3 + b^3 + c^3 + 3a^2(b + c) + 3b^2(a + c) + 3c^2(a + b) + 6abc$$

10.- Algunos productos.

$$10.1.- a \cdot (b + c) = ab + ac$$

$$10.3.- (a + b) \cdot (c + d) = ac + ad + bc + bd$$

11.- Algunas factorizaciones.

$$11.1.- x^2 - a^2 = (x - a)(x + a)$$

$$11.3.- x^3 + a^3 = (x + a)(x^2 - ax + a^2)$$

$$11.5.- x^4 + a^4 = (x^2 + \sqrt{2}ax + a^2)(x^2 - \sqrt{2}ax + a^2)$$

$$9.2.- (x - a)^2 = x^2 - 2ax + a^2$$

$$9.4.- (x - a)^3 = x^3 - 3x^2a + 3xa^2 - a^3$$

$$9.6.- (x - a)^4 = x^4 - 4x^3a + 6x^2a^2 - 4xa^3 + a^4$$

$$10.2.- (a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$$

$$11.2.- x^3 - a^3 = (x - a)(x^2 + ax + a^2)$$

$$11.4.- x^4 - a^4 = (x - a)(x + a)(x^2 + a^2)$$

$$11.6.- x^2n - a^2n = (x^n - a^n)(x^n + a^n)$$

12.- Factorización por agrupamiento.

$$acx^3 + adx^2 + bcx + bcd = ax^2(cx + d) + b(c + d) = (cx + d)(ax^2 + b)$$

13.- Operaciones aritméticas.

$$13.1.- ab + ac = a(b + c)$$

$$13.2.- \frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a + b}{c}$$

$$13.4.- \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$$

$$13.7.- \left(\frac{a}{b}\right)\left(\frac{c}{d}\right) = \frac{ac}{bd}$$

$$13.10.- \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$$

$$13.13.- \frac{ab + ac}{a} = \frac{a(b + c)}{a} = b + c$$

$$13.2.- \frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a + b}{c}$$

$$13.5.- \frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad - bc}{bd}$$

$$13.8.- \frac{a - b}{c - d} = \frac{b - a}{d - c}$$

$$13.11.- \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$$

14.- Exponentes.

$$14.1.- a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

$$14.4.- \frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$14.7.- \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$14.10.- (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

$$14.13.- \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

15.- Radicales.

$$15.1.- \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$15.4.- \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$15.7.- \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

$$15.10.- \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$$

$$14.2.- a^1 = a$$

$$14.5.- a^m a^n = a^{m+n}$$

$$14.8.- a^{m-n} = \frac{a^m}{a^n}$$

$$14.11.- a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

$$14.14.- \left(\frac{b}{a}\right)^{-n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

$$15.2.- \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$15.5.- \sqrt[n]{a^n} = a$$

$$15.8.- \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

$$15.11.- a \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n b}$$

$$13.3.- \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{c}} = \frac{a-b}{c}$$

$$13.6.- a\left(\frac{c}{d}\right) = \frac{ac}{d}$$

$$13.9.- \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

$$13.12.- \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$$

$$14.3.- a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$14.6.- a^{m+n} = a^m a^n$$

$$14.9.- (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$14.12.- \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$15.3.- \sqrt[n]{(a+b-c)} = (a+b-c)^{\frac{1}{n}}$$

$$15.6.- \sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}$$

$$15.9.- \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

$$15.12.- \frac{\sqrt[n]{b}}{a} = \sqrt[n]{\frac{b}{a^n}}$$

16.- Desigualdades.

Definiciones. Dados $a, b \in R$

16.1.- $a > 0$ si y sólo si a es positivo.

16.3.- $a < b$ si y sólo si $b - a$ es positivo.

16.5.- $a \leq b$ si y sólo si $b - a$ es positivo ó $a = b$.

16.6.- $a \geq b$ si y sólo si $a - b$ es positivo ó $a = b$.

Propiedades. Dados $a, b, c, d \in R$

16.7.- Si $a > 0$ y $b > 0$, entonces $a + b > 0$

16.9.- Si $a < b$ y $b < c$, entonces $a < c$

16.11.- Si $a < b$ y $c < d$, entonces $a + c < b + d$

16.12.- Si $a < b$ y $c > 0$, entonces $a \cdot c < b \cdot c$

16.14.- Si $a < x < b$, entonces $x > a$ y $x < b$

16.15.- Si $a \leq x \leq b$, entonces $x \geq a$ y $x \leq b$

16.2.- $a < 0$ si y sólo si a es negativo.

16.4.- $a > b$ si y sólo si $a - b$ es positivo.

16.8.- Si $a > 0$ y $b > 0$, entonces $a \cdot b > 0$

16.10.- Si $a < b$, entonces $a + c < b + c$

16.13.- Si $a < b$ y $c < 0$, entonces $a \cdot c > b \cdot c$

x está entre a y b sin incluir los extremos.

x está entre a y b incluyendo los extremos.

17.- Intervalos. Para cada uno de los intervalos (a,b) , $[a,b]$, $(a,b]$ y $[a,b)$, los números a y b se denominan **extremos** del intervalo.

- 17.1.- Intervalo abierto: $(a,b) = \{x / a < x < b\}$ 17.2.- Intervalo cerrado: $[a,b] = \{x / a \leq x \leq b\}$
 17.3.- Intervalo semiabierto por la izquierda: $(a,b] = \{x / a < x \leq b\}$
 17.4.- Intervalo semiabierto por la derecha: $[a,b) = \{x / a \leq x < b\}$
 17.5.- $(a,+\infty) = \{x / x > a\}$ 17.6.- $[a,+\infty) = \{x / x \geq a\}$
 17.7.- $(-\infty,b) = \{x / x < b\}$ 17.8.- $(-\infty,b] = \{x / x \leq b\}$
 17.9.- $(-\infty,+\infty) = R$

Operaciones con intervalos.

Si $[a,b] \subset [c,d]$, entonces:

17.10.- $[a,b] \cup [c,d] = [c,d]$ 17.11.- $[a,b] \cap [c,d] = [a,b]$

17.12.- Al intersectar el intervalo $[a,b]$ con $(-\infty,+\infty)$, el resultado es el intervalo $[a,b]$.

17.13.- Si $[a,b]$ y $[c,d]$ son excluyentes: $[a,b] \cap [c,d] = \emptyset$ (El conjunto vacío).

18.- Definición de valor absoluto.

Si x es un número real, entonces el **valor absoluto de x** , denotado por $|x|$ es x si x es no negativo, y $-x$,

si x es negativo. Con símbolos se escribe $|x| = \begin{cases} x & \text{Si } x \geq 0 \\ -x & \text{Si } x < 0 \end{cases}$

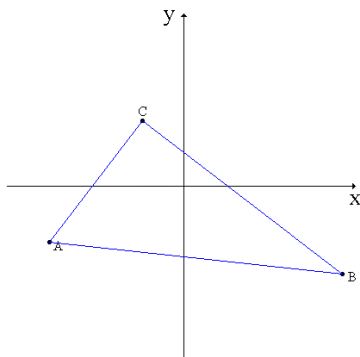
Propiedades. Dados $a, b \in R$

18.1.- $|x| < a \rightarrow -a < x < a$, donde $a > 0$ 18.2.- $|x| > a \rightarrow x > a$ ó $x < -a$, donde $a > 0$

18.3.- $|ab| = |a| |b|$ 18.4.- $\left| \frac{a}{b} \right| = \frac{|a|}{|b|}$ si $b \neq 0$ 18.5.- $|a+b| \leq |a| + |b|$

18.6.- $|a-b| \leq |a| + |b|$ 18.7.- $|a|-|b| \leq |a-b|$

19.- Teorema de Pitágoras.



En un triángulo rectángulo, si a y b son las longitudes de los lados perpendiculares y c es la longitud de la hipotenusa, entonces $a^2 + b^2 = c^2$.

“El cuadrado del lado mayor (hipotenusa) es igual a la suma del cuadrado de los dos lados más pequeños (catetos)”.

Los puntos A , B y C en la figura forman un triángulo rectángulo si se cumple $d_{A-B}^2 = d_{A-C}^2 + d_{B-C}^2$.

20.- Errores a evitar.

Error.

20.1.- $(x+a)^2 \neq x^2 + a^2$

20.2.- $(x-a)^2 \neq x^2 - a^2$

20.3.- $a \times \frac{b}{c} \neq \frac{ab}{ac}$

20.4.- $\frac{ab}{c} \neq \frac{a}{c} \times \frac{b}{c}$

20.5.- $\frac{a}{x+b} \neq \frac{a}{x} + \frac{a}{b}$

20.6.- $\frac{a+bx}{a} \neq bx$

20.7.- $\frac{a+bx}{a} \neq 1+bx$

Forma correcta.

$(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

$(x-a)^2 = x^2 - 2ax + a^2$

$a \times \frac{b}{c} = \frac{ab}{c}$

$\frac{ab}{c} = \frac{a}{c} \times b$ ó $\frac{ab}{c} = a \times \frac{b}{c}$

$\frac{a}{x+b} = \frac{a}{x+b}$

$\frac{a+bx}{a} = \frac{a}{a} + \frac{bx}{a} = 1 + \frac{bx}{a}$

$\frac{a+bx}{a} = \frac{a}{a} + \frac{bx}{a} = 1 + \frac{bx}{a}$

Ejemplo.

Hacer $a = x = 1$

Hacer $x = 2, a = 1$

Hacer $a = 4, b = 8, c = 2$

Hacer $a = 4, b = 8, c = 2$

Hacer $a = b = x = 1$

Hacer $a = b = x = 1$

Hacer $a = b = x = 2$

20.8.- $\frac{\frac{a}{b} + c}{\frac{d}{b} + e} \neq \frac{a+c}{d+e}$

20.9.- $(x^2)^3 \neq x^5$

20.10.- $\sqrt{x^2+a^2} \neq \sqrt{x^2} + \sqrt{a^2}$

20.11.- $\sqrt{x^2+a^2} \neq x+a$

20.12.- $\sqrt{x+a^2} \neq x+a$

20.13.- $\sqrt{-x^2+a^2} \neq -\sqrt{x^2-a^2}$

20.14.- $a^m a^n = a^{m+n}$

20.15.- $\frac{a^m}{a^n} = a^{m/n}$

20.16.- $a(b)^{m/n} \neq (ab)^{m/n}$

20.17.- $a(b+c)^n \neq (ab+ac)^n$

20.18.- $a(b+c)^{m/n} \neq (ab+ac)^{m/n}$

20.19.- $a-b(x-1) \neq a-bx-b$

20.20.- $\left(\frac{x}{a}\right) \neq \frac{bx}{a}$

20.21.- $\frac{x}{\left(\frac{a}{b}\right)} \neq \frac{ax}{b}$

20.22.- $\frac{k}{0} \neq 0$

20.23.- $\frac{\text{sen } a}{\text{sen } b} \neq \frac{a}{b}$

20.24.- $\text{sen}(a+b) = \text{sen } a + \text{sen } b$

20.25.- $\text{sen}(a-b) = \text{sen } a - \text{sen } b$

20.26.- $\log(a+b) = \log a + \log b$

20.27.- $\log(a-b) = \log a - \log b$

20.28.- $\log(a \cdot b) = \log a \cdot \log b$

20.29.- $\log(a/b) = \log a / \log b$

20.30.- $\ln^2 a = n \ln a$

20.31.- $\log^n a = n \log a$

$\frac{\frac{a}{b} + c}{\frac{d}{b} + e} \neq \frac{a+bc}{d+be}$

$(x^2)^3 = x^2 x^2 x^2 = x^6$

$\sqrt{x^2+a^2} = \sqrt{x^2+a^2}$

$\sqrt{x^2+a^2} = \sqrt{x^2+a^2}$

$\sqrt{x+a^2} = \sqrt{x+a^2}$

$\sqrt{-x^2+a^2} = \sqrt{-(x^2-a^2)}$

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

$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

$a(b)^{m/n} = (a^{n/m} b)^{m/n}$

$a(b+c)^n = (a^{1/n} b + a^{1/n} c)^n$

$a(b+c)^{m/n} = (a^{n/m} b + a^{n/m} c)^{m/n}$

$a-b(x-1) = a-bx+b$

$\left(\frac{x}{a}\right) = \left(\frac{x}{a}\right) = \frac{x}{\left(\frac{b}{1}\right)} = \frac{bx}{ab}$

$\frac{x}{\left(\frac{a}{b}\right)} = \left(\frac{x}{1}\right) = \frac{bx}{a}$

$\frac{k}{0} = \text{No existe}$

$\frac{\text{sen } a}{\text{sen } b} = \frac{\text{sen } a}{\text{sen } b}$

$\text{sen}(a+b) = \text{sen } a \cos b + \text{sen } b \cos a$

$\text{sen}(a-b) = \text{sen } a \cos b - \text{sen } b \cos a$

$\log(a+b) = \log(a+b)$

$\log(a-b) = \log(a-b)$

$\log(a \cdot b) = \log a + \log b$

$\log(a/b) = \log a - \log b$

$\ln^2 a = (\ln a)^2$

$\log^n a = (\log a)^n$

Hacer $a = b = c = 2, d = 4, e = 1$

Hacer $x = 2$

Hacer $x = 3$ y $a = 4$

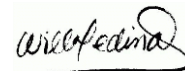
Hacer $x = 3$ y $a = 4$

Hacer $x = 9$ y $a = 4$

$\left(\frac{2}{3}\right) = \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{2}{\left(\frac{5}{1}\right)} = \frac{2}{5}$

$\frac{2}{\left(\frac{3}{5}\right)} = \left(\frac{2}{1}\right) = \frac{10}{3}$

Autor: **MSc. Ing. Williams Medina.**
 Teléfono / Whatsapp: **+58-424-9744352**
 e-mail: **medinawj@gmail.com**
 Twitter: **@medinawj**



El presente formulario está disponible en formato digital en la siguiente dirección:

<https://www.tutoruniversitario.com/>

Puerto La Cruz, abril de 2026.