INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
JAPÓN
Amor al conocimiento

GUÍA METODOLÓGICA

MATEMÁTICAS

CARRERAS:
GASTRONOMÍA
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTOR: MSC. ANGÉLICA ALDÁZ
2020

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la Asignatura: MATEMATICAS	**Componentes del Aprendizaje**	Docencia: 20 Practicas: 10 Trabajo Autónomo: 10

Resultado del Aprendizaje:

Plantea y resuelve problemas reales, justificando sus soluciones mediante conceptos de Lógica, propiedades de los números reales álgebra elemental; con orden y exactitud.

Objetivo general: La asignatura de Matemática Básica está destinada a impartir conocimientos y experiencias de carácter general en el campo de la Matemática.

Adquirir herramientas básicas para la captación de los cursos afines y permitir un razonamiento lógico.

Docente de Implementación: Mgs. Angélica Aldaz H.

Duración: 25 horas

Unidades	Competencia	Resultados de Aprendizaje	Actividades	Tiempo de Ejecución
UNIDAD I: *LEY DE SIGNOS (SUMA, RESTA, MULTIPLICACIÓN, DIVISIÓN). FACTORIZACIÓN CASO 1 AL 4*	Identificar la naturaleza del los números reales	Aplica las propiedades para resolver problemas	TALLER EN CLASE. DEBER	**5**

UNIDAD II: *FACTORIZACIÓN* *CASO 5 AL 10* *REGLA DE TRES SIMPLE Y COMPUESTA* *PROPIEDADES DE POTENCIACIÓN*	Analizar y comprende los preceptos básicos para resolver problemas de proporcionalidad	Aplica la ley de signos en las diferentes operaciones con números reales	TALLER EN CLASE	5
UNIDAD III: *FUNCIONES* *DOMINIO Y RECORRIDO* *ECUACIONES LINEALES*		Resuelve problemas de relación de proporcionalidad, directa, inversa y compuesta.	DEBER.	5
UNIDAD IV: *APLICACIONES PRÁCTICAS*	Reconocer los principales casos de factorización	Resuelve ejercicios de factorización	CELULAS DE APRENDIZAJE	5
UNIDAD V: *SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES* *ECUACIONES CUADRATICAS*	Resolver problemas cotidianos aplicando conocimientos y métodos de sistema de ecuaciones	Resuelve problemas cotidianos aplicando las propiedades de potenciación.	PARTICIPACIÓN DIRIGIDA	5

UNIDAD VI: *APLICACIONES PRACTICAS ECUACIONES PRÁCTICAS – EXAMEN FINAL*	Resolver problemas algebraicos relacionados con ecuaciones lineales, funciones lineales y cuadràticas	Soluciona problemas aplicando conocimiento de ecuaciones lineales y cuadráticas para resolver problemas cotidianos	LISTA DE COTEJOS. EXAMEN FINAL	5

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RELACIONADOS

Conceptos y fundamentos básicos de matemática general

UNIDADES TEÓRICAS

NÚMEROS ENTEROS. OPERACIONES.

Vamos a recordar brevemente las propiedades de las operaciones con **NÚMEROS ENTEROS** Z = {…,- 3, - 2, - 1, 0, + 1, +,2, + 3,…}, es decir, **todos los números sin parte decimal con signo positivo o negativo** (ganancia o pérdida, saldo positivo o deuda…) y a repasar la metodología de las cuatro operaciones aritméticas básicas: suma, resta, multiplicación y división.

1) REPRESENTA LOS SIGUIENTES NÚMEROS ENTEROS EN LA RECTA REAL:

a) $+4$

b) -9

c) -17

d) 0

e) -13

f) $+2$

g) -5

h) $+7$

i) -2

j) $+11$

R

0

El **OPUESTO DE UN NÚMERO ENTERO** es otro número entero con el mismo valor numérico y signo contrario. Todos los números enteros tienen un opuesto. Se representa como Op (Z) siendo Z cualquier número entero.

Por ejemplo:

$Op(21) = -21$	$Op(-1) = +1$	$Op(0) = 0$
$Op(6) = -6$	$Op(-51) = +51$	$Op(17) = -17$

2) INDICA EL OPUESTO DE LOS SIGUIENTES NÚMEROS ENTEROS:

a) $+24$

b) -35

c) $+47$

d) 0

e) -13

f) $+2$

g) -5

h) $+7$

i) -2

j) $+11$

El **VALOR ABSOLUTO DE UN NÚMERO ENTERO** es el valor numérico de dicho número sin el signo, es decir, la cantidad que representa ya sea positiva o negativa. Para representar el valor absoluto de un número entero se escribe dicho número entre dos barras verticales: $|Z|$ siendo Z cualquier número entero. El valor absoluto de un número entero es igual al valor absoluto de su opuesto.

Por ejemplo:

$|+21| = |-21| = 21$ $\quad |-1| = |+1| = 1$ $\quad |-13| = |+13| = 13$

$|+6| = |-6| = 6$ $\quad |+51| = |-51| = 51$ $\quad |-7| = |+7| = 7$

3) INDICA EL VALOR ABSOLUTO DE LOS SIGUIENTES NÚMEROS ENTEROS:

a) $+24$

b) -35

c) $+47$

d) 0

e) -13

f) $+2$

g) -5

h) $+7$

i) -2

j) $+11$

Para **SUMAR** números enteros del **mismo signo** se suman en valor absoluto (sin considerar el signo) y se le pone el signo que tengan:

Por ejemplo:

$2+54+4=+60$ $\qquad -6+(-7)+(-17)=-30$

Para **SUMAR** números enteros de **distinto signo** se restan en valor absoluto y se le pone el signo del mayor.

Por ejemplo:

$52+(-29)=+23$ $\qquad 235+(-425)=-190$

$-2+6+(-5)+(-4)+3=[6+3]+[(-2)+(-5)+(-4)]=9+(-11)=-2$

Para **RESTAR** números enteros aplicamos la regla de los signos y resolvemos como una suma. $\text{Regla de los signos}\begin{cases} + \cdot + = + & - \cdot - = + \\ + \cdot - = - & - \cdot + = - \end{cases}$

Por ejemplo:

$48-(+36)=48-36=+12$ $\qquad -24-(-15)=-24+15=-9$

$15-(-6)=15+6=+21$ $\qquad -35-(+28)=-35-28=-63$

4) OBTÉN EL RESULTADO DE LAS SIGUIENTES SUMAS Y RESTAS:

a) $9-12+5-(+1)+3-12-8-6-4=$

b) $12-6+8-(-3)-5+9-(-7)+8=$

c) $-(-12)+6-(+2)-6+(-7)-2=$

d) $5-(-12)-8+6-(+5)+10-5-(-9)+3=$

e) $5-(-5)+6-15+3-(-6)-7+5-(+2)+(-13)=$

f) $9-12-(-7)+5-(-8)+1-(-12)+3=$

g) $12-6+8-(-8)-5+9-(-9)+8=$

h) $-(-12)+16-(-19)-6+(-21)-22+3=$

i) $-8+12-5-(-12)-8+6-(-13)+10-5-(-9)+13=$

j) $5-(-5)+6-15+3-(+8)-7+5-(+2)+(+24)=$

5) OBTENER EL RESULTADO DE LAS SIGUIENTES SUMAS:

a) $9-12-(6+8-4+9-7-3)+5-(7-8+2-3)+1-(-12-8-6-4)+3$

b) $12-6+8-(5-8-7+4-3)-5+9-(12-7+8-9-4)+8$

c) $-(-12)+6-(5+4-9-6+2-7)-6+(-5+8-4+1-2-7)-2$

d) $5-(7-6+8-12+3-4)-8+6-(12-13+5-3-7)+10-5-(-5-9)+3$

e) $5-(-5)+6-15+3-(8+2+4-6+8-9)-7+5-(+2)+(-9-5-2+6-13+24)$

f) $321-596+104$

g) $-(15+23)+98-7+(-13+5+4-7)$

h) $(+325)+(-248)+(-265)$

i) $2006-1989$

j) $-(1-3+5-7)+4-12+13-(2+15-4+3)$

k) $365+284+791$

l) $-(487+321)+111$

m) $(4-5+12-9)+3-2-(7-17+12)-5$

n) $-951+357-64+852$

o) $8-(-7+9-3+2)+1+5-26$

Para **MULTIPLICAR** números enteros se aplica la regla de los signos y se multiplican los números en valor absoluto (sin considerar el signo).

$$\text{Regla de los signos}\begin{cases} + \cdot + = + & \quad - \cdot - = + \\ + \cdot - = - & \quad - \cdot + = - \end{cases}$$

Por ejemplo:

$+2\cdot(+54)=+108$ $\qquad -6\cdot(-7)=+42$

$-2\cdot(+25)=-50$ $\qquad +2\cdot(-34)=-68$

Para **DIVIDIR** números enteros se aplica la regla de los signos y se dividen los números en valor absoluto (sin considerar el signo).

$$\text{Regla de los signos}\begin{cases} + \cdot + = + & \quad - \cdot - = + \\ + \cdot - = - & \quad - \cdot + = - \end{cases}$$

Por ejemplo:

$52:(+2)=+26$ $\qquad (-62):(-2)=+31$

$32:(-2)=+16$ $\qquad -39:3=-13$

6) OBTÉN EL RESULTADO DE LAS SIGUIENTES OPERACIONES:

- PRODUCTOS

a) $(-95)\cdot(-73)$

c) $(-73)\cdot(+8)\cdot(+14)$

b) $(-4)\cdot(+12)$

d) $(+51)\cdot(-7)$

e) $\left(+12\right)\cdot\left(+8\right)$

h) $\left(-15\right)\cdot\left(-3\right)\cdot\left(-2\right)$

f) $\left(+7\right)\cdot\left(-16\right)\cdot\left(-5\right)$

i) $\left(-8\right)\cdot\left(-65\right)\cdot\left(-9\right)$

g) $\left(+57\right)\cdot\left(+93\right)\cdot\left(-5\right)$

j) $\left(-5\right)\cdot\left(+17\right)$

- DIVISIONES

a) $\left(+48\right):\left(-8\right)$

b) $\left(-48\right):\left(-8\right)$

c) $\left(+36\right):\left(-12\right)$

d) $\left(+54\right):\left(-3\right)$

e) $\left(-39\right):\left(+3\right)$

f) $\left(+66\right):\left(+11\right)$

g) $\left(+4976\right):\left(+311\right)$

h) $(-3951):(+439)$

j) $(+5338):(-26)$

i) $(-7557):(-11)$

PROPIEDADES DE LA MULTIPLICACIÓN

La propiedad **CONMUTATIVA** nos dice que el orden de los factores no altera el producto. Se representa de forma general como:

$$a \cdot b = b \cdot a$$

Siendo a y b dos números enteros cualesquiera.

Por ejemplo: $-2 \cdot (+7) = 7 \cdot (-2) = -14$

$32 \cdot (-5) = -5 \cdot (+32) = -160$

La propiedad **ASOCIATIVA** nos dice que no influyen las agrupaciones de factores a la hora de realizar un producto. De forma general se representa como:

$$a \cdot b \cdot c = (a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

Siendo a, b y c números enteros cualesquiera.

Por ejemplo: $-2 \cdot 7 \cdot (-3) = +42 \rightarrow \begin{cases} -2 \cdot [7 \cdot (-3)] = -2 \cdot (-21) = +42 \\ [-2 \cdot 7] \cdot (-3) = -14 \cdot (-3) = +42 \end{cases}$

La propiedad **DISTRIBUTIVA del producto respecto de la suma** relaciona ambas operaciones y nos permite **sacar factor común**. De forma general se representa como:

$$a \cdot b + a \cdot c + a \cdot d = a \cdot (b + c + d)$$

Siendo a, b, c y d números enteros cualesquiera.

Por ejemplo:

Demuestra la propiedad distributiva:

$-5 \cdot 7 - 5 \cdot 2 + 4 \cdot (-5) = -5 \cdot (7 + 2 + 4)$

$-35 - 10 - 20 = -5 \cdot (13)$

$-65 = -65$

Resuelve sacando factor común:

$12 + 16 + 24 = 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 4 \cdot 6 =$

$4 \cdot (3 + 4 + 6) = 4 \cdot (13) = 52$

7) COMPLETA E INDICA LA PROPIEDAD APLICADA:

a) $-150-10=\_\_\cdot[(\_\_)+(\_\_)]$

b) $-2\cdot3+(-2)\cdot9=-2\cdot(3+\_\_)$

c) $-5\cdot[(+7)+(-11)]=-5\cdot7+(-5)\cdot\_\_$

d) $-7\cdot[(-6)+\_\_]=-7\cdot(-6)+(-7)\cdot(-5)$

e) $+27-15=\_\_\cdot[(\_\_)+(\_\_)]$

f) $-5\cdot[3\cdot(-2)]=[(-5)\cdot\_\_]\cdot(-2)$

g) $-9\cdot2+(-9)\cdot(-4)=\_\_\cdot[2+(-4)]$

h) $[(-2)\cdot\_\_]\cdot3=\_\_\cdot(-6)\cdot3$

i) $-48+72=\_\_\cdot[(\_\_)+(\_\_)]$

j) $-130-10=\_\_\cdot[(\_\_)+(\_\_)]$

8) RESUELVE SACANDO FACTOR COMÚN:

a) $-3\cdot(-4)+(-3)\cdot(-9)$

b) $7\cdot(-12)+7\cdot(+6)$

i) $-45+90-120-105$

c) $-5\cdot(+11)+(-5)\cdot(-10)$

j) $77+56-14$

d) $-4\cdot(+8)+(-4)\cdot(+21)$

e) $8\cdot(-5)+8\cdot(+14)+8\cdot(-6)$

f) $-50+125-75-175$

g) $-14+10+18$

h) $36-27-54$

El orden de resolución de **OPERACIONES COMBINADAS** viene determinado por la prioridad de las operaciones. Es fácil ver que resolvemos las operaciones de mayor peso primero.

1º Se resuelven los PARÉNTESIS o CORCHETES.

3º Se resuelven los PRODUCTOS y DIVISIONES de izquierda a derecha.

4º Se resuelven las SUMAS y RESTAS de izquierda a derecha.

Por ejemplo:

$$2\cdot 3-4-5\cdot(-2)-9+4\cdot 2-6+5=6-4+10-9+8-6+5=29-19=+10$$

9) OBTÉN EL RESULTADO DE LAS SIGUIENTES OPERACIONES:

a) $6+28:7-12\cdot(-9)+3\cdot(-5)+14-8:2$

b) $5\cdot(-2)+(-8):(-4)-5=$

c) $7-(-3)+(-8):(-8)-3-(-1)=$

d) $-6+(-8)+(-5)+(-1)=$

e) $9-4-(2-5+2)-7+3-9=$

f) $(5-1):(3-1)-3\cdot 2-5\cdot(-3)+7=$

g) $9-3\cdot 4-5-(2-4+1)\cdot(-2)+7=$

h) $1+[2-5:(-1)]-4\cdot 2+5-7\cdot 2=$

i) $9-4-7-(3-5-4)+6\cdot 2-5\cdot 3=$

j) $2-[2-9:(3-2\cdot 3)+1\cdot(-2)]+6:(-8+4+(-2)\cdot 2+5)=$

POTENCIAS

Recuerda:

Recuerda: Una potencia es el producto de factores iguales, es decir,

$$a^n = \underbrace{a\cdot a\cdot a\cdot a\cdot a\cdot \ldots\ldots : a}$$

n veces a como factor

Además estudiamos en clases propiedades de las potencias, las cuales nos facilitarán la operatoria algebraica con potencias. A continuación encontrarás las propiedades vistas en clases:

Propiedades de las potencias con respecto a la multiplicación	Propiedades de las potencias con respecto a la división
i) Multiplicación de potencias de igual base $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ Ejemplo: $3^2\cdot 3^3 = 3^{2+3} = 3^5 = 243$	i) División de potencias de igual base $a^n : a^m = \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$ Ejemplo: $4^5 : 4^7 = \frac{4^5}{4^7} = 4^{5-7} = 4^{-2}$
ii) Multiplicación de potencias de distinta	ii) División de potencias de distinta base

base e igual exponente $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ ó $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ Ejemplo: $5^2 \cdot 3^2 = (5 \cdot 3)^2 = 15^2 = 225$	e igual exponente $a^n : b^n = (a : b)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ Ejemplo: $10^3 : 5^3 = (10:5)^3 = \left(\frac{10}{5}\right)^3 = 2^3 = 8$

A continuación mencionaremos las siguientes propiedades de potencias que no necesariamente involucran las operaciones anteriores:

Potencia de una potencia	$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ Ejemplo: $(p^3)^2 = p^{3 \cdot 2} = p^6$
Potencia de exponente negativo	i) Base entera $a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n = \frac{1^n}{a^n} = \frac{1}{a^n}$ Ejemplo: $3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ ii) Base racional $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$ Ejemplo: $\left(\frac{2}{3}\right)^{-5} = \left(\frac{3}{2}\right)^5 = \frac{3^5}{2^5} = \frac{243}{32}$
Potencia de exponente cero	$a^0 = 1$ Ejemplos: i) $7^0 = 1$ ii) $(2x^3 - 5x + 3)^0 = 1$
Potencias de base 1	$1^n = 1$

	Ejemplo: $1^{50} = 1$

Ahora , vamos a aplicar éstas propiedades aprendidas a los siguientes ejercicios:

1) $a^6 \cdot a^3 =$

2) $a^{-5} \cdot a =$

3) $a^{x+y} \cdot a^{2x-3y} =$

4) $b \cdot b^x =$

5) $2^3 \cdot 2^2 =$

6) $\left(p^5\right)^6 =$

7) $\left(b^{-2}\right)^{-8} =$

8) $(-3)^a \cdot 4^a =$

9) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^x =$

10) $(3x)^2 =$

11) $\left(-2p^3\right)^2 =$

12) $\left(3mn^2\right)^4 =$

13) $\left[(3x)^2 \cdot \left(5x^3\right)^2\right]^3 =$

14) $\left(m^{3a-1} \cdot m^{3a+1}\right)^3 =$

15) $\left[y^2 \cdot \left(3y^2\right)^2\right]^2 : 9y^4 =$

16) $\left(\frac{a^{2x}}{a^3}\right)^3 =$

17) $\left(\frac{w^{3-m}}{w^m}\right)^{-1} =$

18) $\left(\frac{p^{2x-1}}{p^{3-2x}}\right)^{-3} =$

19) $\left(\frac{k^{3t+2}}{k^{2+3t}}\right)^{10} =$

20) $\left(\frac{a^{3m-1} \cdot a^{2m-2}}{a^{4m-3}}\right)^n =$

21) $\left(\frac{x^{2a-b} \cdot x^{b+2a}}{x^{2a} \cdot x^{3b}}\right)^{4a+3b} =$

22) $\left(\frac{n^{5x}}{n^{3x+1}} \cdot \frac{n^{2x}}{n^3}\right)^{x-2} =$

23) $\left(64^{2x-3} : 128^{x-1}\right)^{5x+11} =$

24) $\left(27^{p-1} \cdot 9^{3-p}\right)^2 =$

Ahora te invito a que resuelvas éstos ejercicios tipo PSU:

1) $k^3 \cdot \left(k^4\right)^2 =$

A) k^9

B) k^{10}

C) k^{11}

D) k^{14}

E) k^{24}

2) El **<u>cuociente</u>** entre p_{2x} y p_{3-x} es equivalente a:

A) p^{x+1}

B) p^{nx}

C) $x \cdot p^x$

D) x^{p+1}

E) p^{3x-3}

3) $\left(3x^{-2} + \frac{7}{8}\right)^0 + \left(1 - x^2\right)^1 =$

A) x_2

B) 2x

C) x – 1

D) 2

E) 2 – x2

4) Si x = $5\cdot10^{-3}$, entonces x2 =

A) $5\cdot10^{6}$

B) $25\cdot10^{-6}$

C) $10\cdot10^{-3}$

D) $5\cdot10^{-1}$

E) $25\cdot10^{6}$

5) ¿Cuál es el valor de $4\cdot\left(5^{0}+3^{0}\right)-3^{0}+\frac{12^{0}}{4^{0}}\cdot\left(5^{0}-3^{0}\right)$

A) 4

B) 1

C) -2

D) 7

E) 0

6) ¿Cuál es el valor numérico de $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-3}$?

A) 1/27

B) 27

C) -1/27

D) -27

E) Ninguna de las anteriores

7) El resultado de $3_2 + 3_2 + 3_2$ es:

A) 9_2

B) 3_6

C) 3_3

D) 27_2

E) Ninguna de las anteriores

8) $-\ 6_2 =$

A) 12

B) 36

C) -36

D) -12

E) -1/36

9) El cuadrado de $-3m^3$ es:

A) $-9m^6$

B) $9m^6$

C) $9m^3$

D) $-9m^9$

E) $9m^9$

10) $\dfrac{3^{-2}-3^{2}}{3^{2}}=$

A) -9

B) -2

C) 0

D) $-\dfrac{80}{81}$

E) 1/9

FACTORIZACIÓN

Factorizar una expresión algebraica consiste en escribirla como un producto.

Cuando realizamos las multiplicaciones :

1. $2x(x^2 – 3x + 2) = 2x^3 – 6x^2 + 4x$
2. $(x + 7)(x + 5) = x^2 + 12x + 35$

entonces vemos que las expresiones de la izquierda son los factores y las de la derecha son las expresiones a factorizar, es decir , la factorización es el proceso inverso de la multiplicación.
La factorización es de extrema importancia en la Matemática, así es que debes tratar de entender lo más que puedas sobre lo que vamos a trabajar.

Existen varios casos de factorización :

1. FACTOR COMUN MONOMIO:

Factor común monomio: es el factor que está presente en cada término del polinomio :

Ejemplo N° 1: ¿ cuál es el factor común monomio en $12x + 18y - 24z$?

Entre los coeficientes es el 6, o sea, $\mathbf{6}\cdot 2x + \mathbf{6}\cdot 3y - \mathbf{6}\cdot 4z = \mathbf{6}(2x + 3y - 4z)$

Ejemplo N° 2 : ¿ Cuál es el factor común monomio en : $5a^2 - 15ab - 10ac$

El factor común entre los coeficientes es 5 y entre los factores literales es a, por lo tanto

$5a^2 - 15ab - 10ac = \mathbf{5a} \cdot a - \mathbf{5a} \cdot 3b - \mathbf{5a} \cdot 2c = \mathbf{5a}(a - 3b - 2c)$

Ejemplo N° 3 : ¿ Cuál es el factor común en $6x^2y - 30xy^2 + 12x^2y^2$

El factor común es " 6xy " porque

$6x^2y - 30xy^2 + 12x^2y^2 = 6xy(x - 5y + 2xy)$

Realiza tú los siguientes ejercicios :

EJERCICIOS. Halla el factor común de los siguientes ejercicios :

1. $6x - 12 =$	2. $4x - 8y =$
3. $24a - 12ab =$	4. $10x - 15x^2 =$
5. $14m^2n + 7mn =$	6. $4m^2 - 20am =$
7. $8a^3 - 6a^2 =$	8. $ax + bx + cx =$
9. $b^4 - b^3 =$	10. $4a^3bx - 4bx =$
11. $14a - 21b + 35 =$	12. $3ab + 6ac - 9ad =$
13. $20x - 12xy + 4xz =$	14. $6x^4 - 30x^3 + 2x^2 =$
15. $10x^2y - 15xy^2 + 25xy =$	16. $12m^2n + 24m^3n^2 - 36m^4n^3 =$
17. $2x^2 + 6x + 8x^3 - 12x^4 =$	18. $10p^2q^3 + 14p^3q^2 - 18p^4q^3 - 16p^5q^4 =$
19. $m^3n^2p^4 + m^4n^3p^5 - m^6n^4p^4 + m^2n^4p^3 =$	
20. $\frac{3}{4}x^2y - \frac{8}{9}xy^2 =$	
21. $\frac{1}{2}a^2b^3 + \frac{1}{4}a^3b^4 - \frac{1}{8}a^2b^5 + \frac{1}{16}a^4b^2 =$	
22. $\frac{4}{35}a^2b - \frac{12}{5}ab + \frac{8}{15}a^2b^3 - \frac{16}{25}a^3b =$	

2. FACTOR COMUN POLINOMIO:

Es el polinomio que aparece en cada término de la expresión :

EJEMPLO N° 1.

Factoriza $x(a+b)+y(a+b)=$

Existe un factor común que es $(a+b)$ $= x\mathbf{(a+b)}+y\mathbf{(a+b)}=$

$= \mathbf{(a+b)}(x+y)$

EJEMPLO N° 2.

Factoriza $2a(m-2n)-b(m-2n)=$

$= 2a\mathbf{(m-2n)}-b\,\mathbf{(m-2n)}$

$\mathbf{= (m-2n)(2a-b)}$

EJERCICIOS

23. $a(x+1)+b(x+1)=$	24. $m(2a+b)+p(2a+b)=$
25. $x^2(p+q)+y^2(p+q)=$	26. $(a^2+1)-b(a^2+1)=$
27. $(1-x)+5c(1-x)=$	28. $a(2+x)-(2+x)=$
29. $(x+y)(n+1)-3(n+1)=$	30. $(a+1)(a-1)-2(a-1)=$
31. $(a(a+b)-b(a+b)=$	32. $(2x+3)(3-r)-(2x-5)(3-r)=$

3. FACTOR COMUN POR AGRUPAMIENTO

Se trata de extraer un doble factor común.

EJEMPLO N°1.

Factoriza $ap+bp+aq+bq$

Se extrae factor común “**p**” de los dos primeros términos y “**q**” de los dos últimos

$\mathbf{p}(a+b)+\mathbf{q}(a+b)$

Se saca factor común polinomio

$(a+b)(p+q)$

EJERCICIOS :

33. $a^2+ab+ax+bx=$	34. $ab+3a+2b+6=$

35. $ab - 2a - 5b + 10 =$	36. $2ab + 2a - b - 1 =$
37. $am - bm + an - bn =$	38. $3x^3 - 9ax^2 - x + 3a =$
39. $3x^2 - 3bx + xy - by =$	40. $6ab + 4a - 15b - 10 =$
41. $3a - b^2 + 2b^2x - 6ax =$	42. $a^3 + a^2 + a + 1 =$
43. $ac - a - bc + b + c^2 - c =$	
44. $6ac - 4ad - 9bc + 6bd + 15c^2 - 10cd =$	
45. $ax - ay - bx + by - cx + cy =$	
46. $3am - 8bp - 2bm + 12ap =$	
47. $18x - 12 - 3xy + 2y + 15xz - 10z =$	
48. $\frac{15}{4}x^2 - \frac{21}{4}xz - \frac{10}{3}xy + \frac{143}{3}yz + 5x - 7z =$	
49. $\frac{2}{3}am - \frac{8}{3}am - \frac{4}{5}bm + \frac{16}{5}bn =$	

4. FACTORIZACION DE UN TRINOMIO DE LA FORMA $x^2 + bx + c$

El trinomio de la forma $x^2 + bx + c$ se puede descomponer en dos factores binomiales mediante el siguiente proceso :

EJEMPLO N° 1. Descomponer **$x^2 + 6x + 5$**

1° Hallar dos factores que den el primer término **$x \cdot x$**

2° Hallar los divisores del tercer término, seccionando aquellos cuya suma sea “6”

$1 \cdot 5$ ó $-1 \cdot -5$

pero la suma debe ser +6 luego serán **$(x + 1)(x + 5)$**

EJEMPLO Nº 2:

Factorizar **$x^2 + 4xy - 12y^2$**

1º Hallar dos factores del primer término, o sea x^2 : **$x \cdot x$**

2º Hallar los divisores de $12y^2$, éstos pueden ser : $6y \cdot -2y$ ó $-6y \cdot 2y$

ó $4y \cdot -3y$ ó $-4y \cdot 3y$

ó $12y \cdot -y$ ó $-12y \cdot y$

pero la suma debe ser +4 , luego servirán $6y$ y $-2y$, es decir

$$x^2 + 4xy - 12y^2 = (x + 6y)(x - 2y)$$

EJERCICIOS:

Factoriza los siguientes trinomios en dos binomios :

50. $x^2 + 4x + 3 =$	51. $a^2 + 7a + 10 =$
52. $b^2 + 8b + 15 =$	53. $x^2 - x - 2 =$
54. $r^2 - 12r + 27 =$	55. $s^2 - 14s + 33 =$
56. $h^2 - 27h + 50 =$	57. $y^2 - 3y - 4 =$
58. $x^2 + 14xy + 24y^2 =$	59. $m^2 + 19m + 48 =$
60. $x^2 + 5x + 4 =$	61. $x^2 - 12x + 35 =$

5. FACTORIZACION DE UN TRINOMIO DE LA FORMA $ax^2 + bx + c$

EJEMPLO

Factoriza $2x^2 - 11x + 5$

1º El primer término se descompone en dos factores **$2x \cdot x$**

2º Se buscan los divisores del tercer término **$5 \cdot 1$ ó $-5 \cdot -1$**

3º Parcialmente la factorización sería $(2x + 5)(x + 1)$

pero no sirve pues da : $2x^2 + 7x + 5$

se reemplaza por **$(2x - 1)(x - 5)$**

y en este caso nos da : $2x^2 - 11x + 5$

EJERCICIOS :

62. $5x^2 + 11x + 2 =$	63. $3a^2 + 10ab + 7b^2 =$
64. $4x^2 + 7x + 3 =$	65. $4h^2 + 5h + 1 =$
66. $5 + 7b + 2b^2 =$	67. $7x^2 - 15x + 2 =$
68. $5c^2 + 11cd + 2d^2 =$	69. $2x^2 + 5x - 12 =$
70. $6x^2 + 7x - 5 =$	71. $6a^2 + 23ab - 4b^2 =$
72. $3m^2 - 7m - 20 =$	73. $8x^2 - 14x + 3 =$
74. $5x^2 + 3xy - 2y^2 =$	75. $7p^2 + 13p - 2 =$
76. $6a^2 - 5a - 21 =$	77. $2x^2 - 17xy + 15y^2 =$
78. $2a^2 - 13a + 15 =$	

6. FACTORIZACION DE LA DIFERENCIA DE DOS CUADRADOS:

EJEMPLO:

Factorizar $9x^2 - 16y^2 =$

Para el primer término $9x^2$ se factoriza en $3x \cdot 3x$

y el segundo término $-16y^2$ se factoriza en $+4y \cdot -4y$

luego la factorización de **$9x^2 - 16y^2 = (3x + 4y)(3x - 4y)$**

EJERCICIOS:

79. $9a^2 - 25b^2 =$	80. $16x^2 - 100 =$
81. $4x^2 - 1 =$	82. $9p^2 - 40q^2 =$

83. $36m^2n^2 - 25 =$	84. $49x^2 - 64t^2 =$
85. $169m^2 - 196\ n^2 =$	86. $121\ x^2 - 144\ k^2 =$
87. $\frac{9}{25}a^2 - \frac{49}{36}b^2 =$	88. $\frac{1}{25}x^4 - \frac{9}{16}y^4 =$
89. $3x^2 - 12 =$	90. $5 - 180f^2 =$
91. $8y^2 - 18 =$	92. $3x^2 - 75y^2 =$
93. $45m^3n - 20mn =$	94. $2a^5 - 162\ a^3 =$

7. FACTORIZACION DE UN TRINOMIO CUADRADO PERFECTO:

Ejemplo:

Factorizar $9x^2 - 30x + 25 =$

1° Halla la raíz principal del primer término $9x^2$: $3x \cdot 3x$

2° Halla la raíz principal del tercer término 25

con el signo del segundo término $-5 \cdot -5$

luego la factorización de $\mathbf{9x^2 - 30x + 25 = (3x - 5)(3x - 5) = (3x - 5)^2}$

EJERCICIOS:

95. $b^2 - 12b + 36 =$	96. $25x^2 + 70xy + 49y^2 =$
97. $m^2 - 2m + 1 =$	98. $x^2 + 10x + 25 =$
99. $16m^2 - 40mn + 25n^2 =$	100. $49x^2 - 14x + 1 =$
101. $36x^2 - 84xy + 49y^2 =$	102. $4a^2 + 4a + 1 =$
103. $1 + 6^a + 9a^2 =$	104. $25m^2 - 70\ mn + 49n^2 =$
105. $25a^2c^2 + 20acd + 4d^2 =$	106. $289a^2 + 68abc + 4b^2c^2 =$
107. $16x^6y^8 - 8\ x^3y^4z^7 + z^{14} =$	

EJERCICIOS DIVERSOS:

108.	$2ab + 4a^2b - 6ab^2 =$	109.	$2xy^2 - 5xy + 10x^2y - 5x^2y^2 =$
110.	$b^2 - 3b - 28 =$	111.	$a^2 + 6a + 8 =$
112.	$5a + 25ab =$	113.	$bx - ab + x^2 - ax =$
114.	$6x^2 - 4ax - 9bx + 6ab =$	115.	$ax + ay + x + y =$
116.	$8x^2 - 128 =$	117.	$4 - 12y + 9y^2 =$
118.	$x^4 - y^2 =$	119.	$x^2 + 2x + 1 - y^2 =$
120.	$(a + b)^2 - (c + d)^2 =$	121.	$a^2 + 12ab + 36b^2 =$
122.	$36m^2 - 12mn + n^2 =$	123.	$x^{16} - y^{16} =$

****

FACTORIZACIÓN PARA LOS FUTUROS MATEMÁTICOS.

1. DIFERENCIA DE CUBOS : $\mathbf{a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)}$

Ejemplo : $8 - x^3 = (2 - x)(4 + 2x + x^2)$

2. SUMA DE CUBOS: $\mathbf{a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)}$

Ejemplo: $27a^3 + 1 = (3a + 1)(9a^2 - 3a + 1)$

125.	$64 - x^3 =$	126.	$8a^3b^3 + 27 =$
127.	$27m^3 + 6n^6 =$	128.	$x^6 - y^6 =$
129.	$\frac{1}{8}x^3 + \frac{8}{27} =$	130.	$x^3 - \frac{1}{64} =$

Regla de tres simple y compuesta - Problemas

1) En un día de trabajo de 8 horas, un obrero ha hecho 10 cajas. ¿cuántas horas tardará en hacer 25 de esas mismas cajas? (20)
2) ¿cuál será la altura de una columna que produce una sombra de 4,5 m sabiendo que a la misma hora una varilla vertical de 0,49 m arroja una sombra de 0,63 m? (3,5 m)
3) Si para pintar 180 m2 se necesitan 24 kg de pintura. ¿cuántos kg se necesitarán para pintar una superficie rectangular de 12 m de largo por 10 m de ancho? (16 kg)
4) Para hacer 96 m2 de un cierto género se necesitan 30 kg de lana;¿ cuántos kg se necesitarán para tejer una pieza de 0,90 m de ancho por 45 m de largo? (12,656 kg)
5) Un automóvil recorre 50 km en 1 h 32 m. ¿en qué tiempo recorrerá 30 km? (55 min 12 seg)
6) Doce obreros han hecho la mitad de un trabajo en 18 horas. A esa altura de la obra 4 obreros abandonan el trabajo. ¿cuántas horas tardan en terminarlo los obreros que quedan? (27 h)
7) Un ganadero tiene 36 ovejas y alimento para ellas por el término de 28 días. Con 20 ovejas más, sin disminuir la ración diaria y sin agregar forraje ¿durante cuántos días podrá alimentarlas? (18)
8) Para empapelar una habitación se necesitan 15 rollos de papel de 0,45 m de ancho, ¿cuántos rollos se necesitarán, si el ancho fuera de 0,75 m? (9)
9) Un comerciante compró 33 kg de yerba a razón de $62 el kg. ¿cuántos kg de $66 podría haber comprado con esa misma suma de dinero? (31 kg)

10) Un trabajo puede ser realizado por 80 obreros en 42 días. Si el plazo para terminarlo es de 30días ¿cuántos obreros deberán aumentarse? (32)

11) A razón de 70 km/h un automovilista emplea 2 hs 30 min para recorrer cierta distancia. ¿qué tiempo empleará para recorrer la misma distancia a razón de 45 k/h? (3 hs 53 min 20 seg)

12) Una familia compuesta de 6 personas consume en 2 días 3 kg de pan. ¿cuántos kg de pan serán consumidos en 5 días, estando dos personas ausentes? (5 kg)

13) Para cavar una zanja de 78 m de largo, 90 cm de ancho y 75 cm de profundidad, se necesitan 39 obreros .¿cuántos obreros habrá que disminuir para hacer en el mismo tiempo una zanja de 60 m de largo, 0,5 m de ancho y 45 cm de profundidad? (29)

14) Se han pagado $144 000 a 24 obreros que han trabajado 8 días de 8 horas diarias. ¿cuánto se abonará en las mismas condiciones, a 15 obreros que deben trabajar 12 días a razón de 9 horas por día? ($151875)

15) Un ciclista marchando a 12 km por hora recorre en varias etapas un camino empleando 9 días a razón de 7 horas por día. ¿a qué velocidad tendrá que ir si desea emplear sólo 6 días a razón de 9 horas diarias? (14 km/h)

16) Una pileta se llenó en 3 días dejando abiertas 2 canillas que arrojan 20 litros por hora, durante 6 horas diarias. ¿cuántos días se precisarán para llenar la misma pileta si se dejan abiertas, durante 5 horas diarias, 4 canillas que arrojan 18 l por hora? (2 días)

17) Si 24 obreros pueden finalizar un trabajo en 46 días trabajando 7 horas diarias. ¿cuántos días emplearán si se aumenta en un 75% el número de obreros y trabajan 8 horas diarias? (23 d)

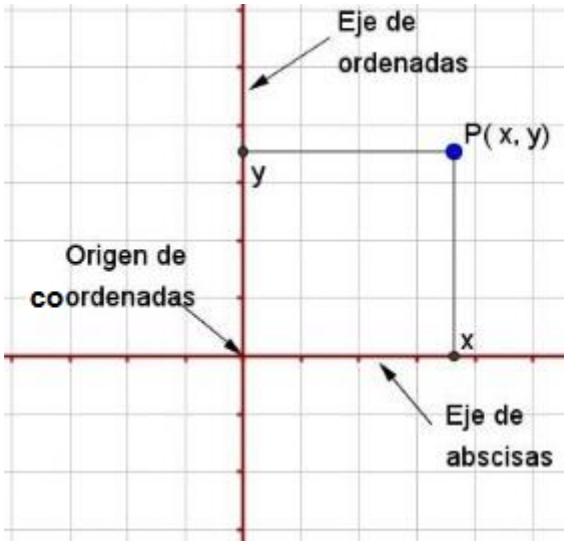
18) Un socio que ha colocado $7000 durante 5 meses, ha ganado $1200. ¿cuál es el capital de un segundo socio que ganó $4200, si lo colocó durante 7 meses? ($17500)

19) Cuatro máquinas que fabrican latas para envase, trabajando 6 horas diarias, han hecho 43200 envases en 5 días . Se detiene una de las máquinas, cuando faltan hacer 21600 envases, que deben ser entregados a los 2 días. ¿cuántas horas diarias deben trabajar las máquinas que quedan para cumplir el pedido? (10 hs)

20) Se necesitan 3 bobinas de papel de 350 kg cada una para imprimir 5000 ejemplares del primer tomo de una obra. ¿cuántas bobinas de 504 kg de papel de igual calidad y ancho que el anterior se necesitarán para imprimir 8000 ejemplares del segundo tomo de esa obra, sabiendo que el número de páginas de éste es igual a los seis quintos del número de páginas del primer tomo? (4)

Tema 4. **Funciones elementales.**

Concepto previo: El **plano cartesiano**.



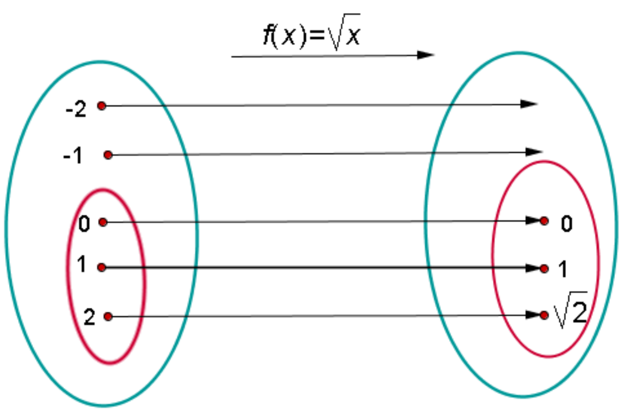
El plano cartesiano está formado por dos rectas graduadas numéricamente y perpendiculares entre sí. Al eje horizontal se le denomina de eje de **abscisas** o **eje X**, en tanto que al vertical se le llama de eje de **ordenadas** o **eje Y**. El **origen** de coordenadas, que se denomina **O**, es el punto donde se cortan los dos ejes.

Las escalas en la que se miden ambos ejes pueden no coincidir.

Cualquier punto del plano cartesiano viene determinado por dos coordenadas, la abscisa "x", y la ordenada "y".

Concepto de función. Dominio.

Una función es una aplicación que le hace corresponder a cada número real otro número real



Conjunto inicial **Conjunto final**

Dominio **Conjunto imagen o recorrido**

Dominio de una función http://www.vitutor.com/fun/2/a_2.html

El dominio es el conjunto de elementos que tienen imagen.

$$D = \{x \in \mathbb{R} \,/\, \exists f(x)\}$$

$f(x) = L(x+2)$

Dominio: $x + 2 > 0 \quad \Rightarrow x > -2 \quad \Rightarrow$ Dom $f(x) = (-2, \infty)$. Podemos leer desde $(-2, \infty)$

$f(x) = L(x^2 - 4)$

Dominio: $x^2 - 4 > 0 \quad \Rightarrow (x+2)(x-2) > 0 \quad \Rightarrow$ Dom $f(x) = (-\infty, -2) \cup (2, \infty)$.

Podemos leer desde $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$

Funciones lineales y cuadráticas.

Función lineal y afín

Las funciones polinómicas de primer grado, también llamadas **funciones afines** son aquellas cuya ecuación es del tipo **f(x) = mx + n**

Algunas de sus características principales son:

Su dominio es todo $\mathbb{R}$

Su gráfica es una recta con pendiente **m**

Pasa por el punto **(0,n)** [Punto de corte con el eje OY]

Si **m > 0**, la función es creciente

Si **m < 0**, la función es decreciente

Dentro de las funciones afines podemos distinguir dos tipos. En una función afín: f(x) = mx + n

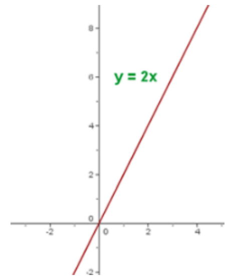
· Si m = 0, la función y = n se denomina **función constante**. Su gráfica es una recta paralela al eje OX, que pasa por el punto (0,n)

· Si n = 0, la función y = mx se denomina **función lineal** y su gráfica es una recta de pendiente m que pasa por el origen de coordenadas (0,0)

Ejemplo

y = 2x

x	0	1	2	3	4
y = 2x	0	2	4	6	8

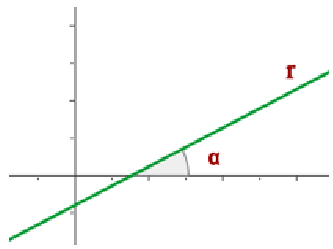


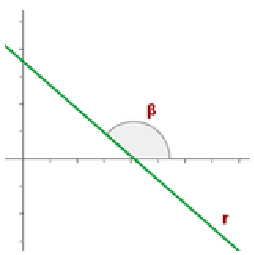
Pendiente

m es la pendiente de la recta.

La pendiente es la inclinación de la recta con respecto al eje de abscisas.

Si m > 0 la función es creciente y el ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje OX es agudo.



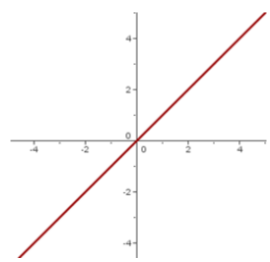


Si m < 0 la función es decreciente y el ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje OX es obtuso

Función identidad

f(x) = x

Su gráfica es la bisectriz del primer y tercer cuadrante.

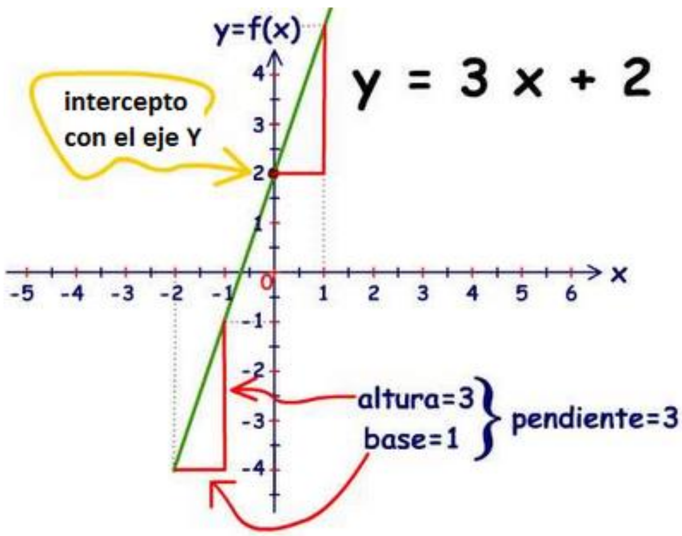


http://matefacil01.blogspot.com.es/2011/05/funcion-lineal.html

FUNCIÓN AFÍN

La función afín se define por la ecuación ***f(x) = mx + b*** ó ***y = mx + b*** llamada ecuación canónica, en donde *m* es la pendiente de la recta y *b* es la altura a la que la recta corta al eje Y.

Por ejemplo, son funciones lineales **f(x) = 3x + 2** g(x) = - x + 7 **h(x) = 4** (en esta m = 0 por lo que 0x no se pone en la ecuación).



Esta es la gráfica de la función lineal *y = 3x + 2*

Vemos que **m = 3** y **b = 2**

(de la forma ***y = mx + b***)

Este número **m** se llama pendiente de la recta y es la relación entre la altura y la base, aquí vemos que por cada unidad recorrida en x la recta sube 3 unidades en y por lo que la pendiente es m = 3.

b es la altura a la que la recta corta al eje Y (donde la recta se cruza con el eje Y)

Volvamos al ejemplo de las funciones lineales

f(x) = 3x+2 Si x es 3, entonces f (3) = 3*3+2 = 11

Si x es 4, entonces f (4) = 3*4+2 = 14

Si x es 5, entonces f (5) = 3*5+2 = 17

Cada vez que la x se incrementa en 1 unidad, el resultado, esto es, f(x), se incrementa en 3 unidades. Si el valor de la pendiente es positivo la función es Creciente.

Funciones cuadráticas

Las funciones polinómicas de segundo grado, también llamadas **funciones cuadráticas** son aquellas cuya ecuación es del tipo:

f(x) = ax2 + bx + c con $a \neq 0$.

Algunas de sus características principales son:

Su dominio es todo $\mathbb{R}$	El vértice de la parábola es $V = (\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a})$
Su gráfica es una **parábola**, **simétrica** respecto a eje de simetría que pasa por su vértice.	Cuanto mayor sea el valor absoluto de a, |a|, más cerrada será la parábola.
Si **a > 0** el vértice de es un **mínimo absoluto.** Es una función **convexa** (tiene forma de U)	Si **a < 0** el vértice es un **máximo absoluto.** Es una función **cóncava** (tiene forma de ∩)

Representación gráfica de la parábola

Podemos construir una parábola a partir de estos puntos:

1. Vértice

$$x_v = \frac{-b}{2a} \qquad y_v = f\left(\frac{-b}{2a}\right) \qquad V\left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$

Por el vértice pasa el eje de simetría de la parábola.

2. Puntos de corte con el eje OX

En el eje de abscisas la segunda coordenada es cero, por lo que tendremos que resolver la ecuación **$ax^2 + bx + c = 0$**

para resolverla usamos la fórmula:

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

Entonces, las raíces o soluciones de la ecuación cuadrática nos indican los puntos de intersección de la parábola con el eje de las X (abscisas).

Respecto a esta intersección, se pueden dar tres casos:

Que corte al eje X en dos puntos distintos **si $b^2 - 4ac > 0$**

Dos puntos de corte: **$(x_1, 0)$** y **$(x_2, 0)$**

Que corte al eje X en un solo punto (es tangente al eje x) **si $b^2 - 4ac = 0$**

Un punto de corte: **$(x_1, 0)$**

Que no corte al eje X **si $b^2 - 4ac < 0$**

Ningún punto de corte

3. Punto de corte con el eje OY

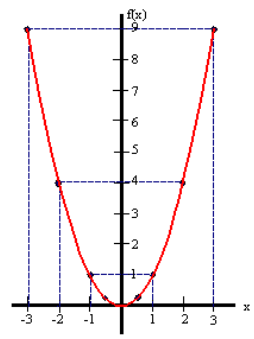
En el eje de ordenadas la primera coordenada es cero, por lo que tendremos:

$f(0) = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = c$ **(0,c)** Punto de corte en el eje de las ordenadas (eje Y)

(0, c)

Gráfica de las funciones cuadráticas

La función cuadrática más sencilla es $f(x) = x^2$ cuya gráfica es:



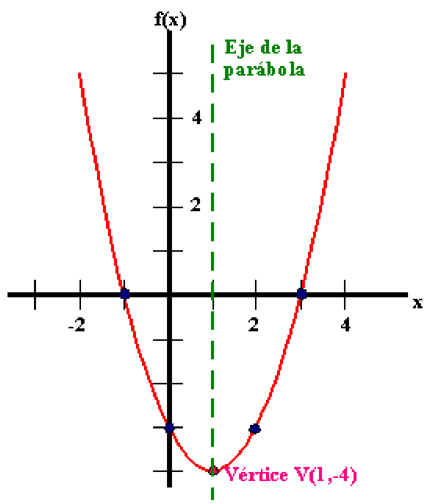
x	-3	-2	-1	-0'5	0	0'5	1	2	3
f(x) = x^2	9	4	1	0'25	0	0'25	1	4	9

Esta curva simétrica se llama parábola.

Funciones cuadráticas más complejas se dibujan de la misma forma.

Dibujemos la gráfica de $f(x) = x^2 - 2x - 3$. Se calcula la coordenada x del vértice mediante la fórmula $x_v = \frac{-b}{2a}$ que se escribe a mitad de la tabla y se toman valores menores y mayores a este valor. Se calculan las imágenes de estos puntos.

x	-1	0	1	2	3	4
f(x)	0	-3	-4	-3	0	5



Representamos todos estos puntos sobre los ejes coordenados y obtenemos la parábola

1. **BIBLIOGRAFIA**

TÍTULO	**AUTOR**	**EDICIÓN**	**AÑO**	**IDIOMA**	**EDITORIAL**
Algebra	Baldor			español	
TÍTULO	**AUTOR**	**EDICIÓN**	**AÑO**	**IDIOMA**	**EDITORIAL**
Matemática aplicada a la administración y economía	Arya, Lardner	quinta	2009	español	Pearson
TÍTULO	**AUTOR**	**EDICIÓN**	**AÑO**	**IDIOMA**	**EDITORIAL**
Matemática aplicada a la administración y economía	Haeussler.Ernest JR	Décimo segunda		español	Pearson

5. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE 1: Análisis y Planeación
Descripción: Elaborar síntesis de los temas de estudio. Planificar y organizar las actividades de levantamiento de información. Evaluar los resultados obtenidos del levantamiento e indagación de información.
Ambiente(s) requerido: Aula con muebles y luminaria adecuados para el desarrollo del aprendizaje eficaz y eficiente

Material (es) requerido: Proyector, pizarra, marcadores, documentos digitales
Docente: Con conocimiento de la materia., con aptitudes y actitudes apropiadas para la transmisión y sustentación del conocimiento.

5. ACTIVIDADES

- Controles de lectura, análisis y síntesis.
- Organizadores gráficos
- Exposiciones
- Trabajos grupales
- Células de aprendizaje dirigido
- Presentación del Trabajo final

6. EVIDENCIAS Y EVALUACIÓN

Tipo de Evidencia	Documento impreso
De conocimiento:	Comprende, define y conceptualiza los términos científicos de la materia. Determina la estructura del costo de producción.
Desempeño:	Aplica conocimientos para resolver problemas cotidianos
De Producto:	Resolución de casos prácticos
Criterios de Evaluación	**1.- Pertinencia del estudio:** **2.- Adecuación del método utilizado:** **3.- Factibilidad global de la realización del trabajo de forma**

	multicéntrica. **4.- Impacto social, productivo, ambiental:** **5.- Sostenibilidad financiera y productiva:**

Elaborado por:	**Revisado Por:**	**Reportado Por:**
Mgs. Angélica Aldaz H.	**Ing. Alexis Benavides**	**Abg. Milton Antamirano**

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JAPÓN
Amor al conocimiento

20 ANIVERSARIO
2000 AMOR AL CONOCIMIENTO 2020

Guía metodológica de matemáticas
Carreras de gastronomía / administración de empresas / mecánica automotriz
Msc. Angélica Aldáz
2020

Coordinación editorial general:
Mgs. Milton Altamirano Pazmiño
Ing. Alexis Benavides Vinueza
Mgs. Lucía Begnini Dominguez

Diagramación: Sebastián Gallardo Ramírez
Corrección de estilo: Mgs. Lucía Begnini Dominguez
Diseño: Sebastián Gallardo Ramírez
Imprenta: JKIMPRIMA

Instituto Superior Tecnológico Japón
AMOR AL CONOCIMIENTO

ISBN: 978-9942-811-60-8
9 789942 811608