ARITMÉTICA BÁSICA

Aritmética

Es la rama de la matemática cuyo objeto de estudio son los números y las operaciones elementales hechas con ellos: adición o suma, sustracción o resta, multiplicación y división.

Definiciones

Números Naturales: Son los que usamos para contar, sin incluir el cero. Su conjunto se representa con la letra **N**.

Ejemplos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, …

Números Enteros: Son todos los números enteros (positivos, negativos y el cero). Su conjunto se representa con la letra **Z**.

Ejemplos: -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, …

Números Racionales: es todo aquel número que puede representarse en forma de fracción. Su conjunto está representado por la letra **Q**.

Ejemplos: 1/3, 1/2, 5/8, 1. 5, 0.20, 0.25, …

Números Irracionales: es un número que no puede ser expresado como una fracción, y su expresión decimal no es ni exacta ni periódica. Es cualquier número real que no es racional. Se representan por la letra **I**.

Ejemplos: $\sqrt{7}$= 2.645751311…

π= 3.15926536…

Números Reales: Es el conjunto de todos los números conocidos, incluyen los racionales (positivos, negativos y el cero) como a los números irracionales; y en otro enfoque, trascendentes y algebraicos. Estos números son representados por la letra **R**.

Ejemplos: $\sqrt{5}$, π, el número real log2, y todos los vistos antes.

Operaciones básicas o fundamentales

Suma o adición: operación matemática que agrupa como mínimo dos números llamados **sumandos**, y los reúne en un número final llamado **total**.

Ejemplos: **5+8=13** ← Total

Sumandos

357 ┐ sumandos

+275 ┘

632 ← total

Resta o sustracción: Es la operación opuesta a la suma. Se le quita una cantidad a otra.

Ejemplos: **467-135=332** ← diferencia

sustraendo

minuendo

793 ← minuendo

-528 ← sustraendo

265 ← diferencia

Multiplicación: Es la operación matemática que consiste en sumar una cantidad (multiplicando), tantas veces como la indique la otra (multiplicador), recogidas en productos parciales y producto final.

Ejemplos: **25X3=75** ← producto final

multiplicador

multiplicando

469 ← multiplicando

X 25 ← multiplicador

2345 ← producto parcial

938 ← producto parcial

11725 ← producto final

División: se define como el fraccionamiento de una cifra, en cantidades más pequeñas.

Ejemplos: 35÷7=5 ← cociente

divisor

dividendo

840 ← dividendo

÷24 ← divisor

35 ← cociente

Realice la siguiente práctica:

- 25 x 359 =
- 1440 ÷ 45 =
- 29 x 77 =
- 355 + 499 =
- 27 + 729 + 817 =
- 58 – 42 =

23 X 14 =

405 ÷ 27 =

833 ÷ 49 =

128 + 439 =

475 – 280 =

35 – 12 =

PROPIEDADES DE LAS OPERACIONES BÁSICAS O FUNDAMENTALES

Propiedades de la suma o adición:

- Propiedad de cerradura: la suma de dos números enteros dará como resultado otro número entero.
  Ejemplo: 4 + 5 = 9
- Propiedad conmutativa: El orden que se coloquen los sumandos, no altera el total.
  Ejemplo: 4 + 5 = 5 + 4 = 9
- Propiedad asociativa: al sumar tres o más cantidades, el resultado siempre será el mismo, sin importar como se agrupen los sumandos.
  Ejemplo: 4 + 5 + 8 **=** (4 + 5) + 8 **=** 4 + (5 + 8) **=** 5 + (4 + 8) **=** 17
- Propiedad distributiva: la suma de dos o más cantidades multiplicadas por un tercer número será igual a la suma de los productos individuales de cada uno de ellos multiplicados por el tercero.
  Ejemplo: (4 + 5) x 9 = (4 x 9) + (5 x 9)
  = 36 + 45
  = 81
- Propiedad cancelativa: si a + c = b + c, entonces a = b y b = a
- Propiedad de elemento neutro: La suma resultante entre un número cualquiera y cero, será igual al otro número.
  Ejemplos: 5 + 0 = 5; 4 + 0 = 4; 9 + 0 = 9

Propiedades de la resta o sustracción:

- Propiedad del minuendo: si al minuendo se le suma o resta un número, la diferencia queda sumada o restada por el mencionado número.
  Ejemplo: 8 – 2 = 6; si le añadimos el número 3 ó -3 quedaría:
  (8 + 3) – 2 = 6 + 3; (8 – 3) – 2 = 6 – 3.

- Propiedad del sustraendo: si aumentamos o disminuimos el sustraendo, en un número, la diferencia disminuye o aumenta en el mencionado número.
  Ejemplo: 9 – 5 = 4; si le añadimos el número 3 ó -3 quedaría:
  9 – (5 + 3) = 4 – 3; 9 – (5– 3) = 4 + 3.

- Propiedad de diferencia nula: Si el minuendo y el sustraendo aumentan o disminuyen, en un mismo número, la diferencia no varía.
  Ejemplo: 9 – 5 = 4; si le añadimos el número 3 ó -3, quedaría:
  (9 + 3) – (5 + 3) = (9 – 5) + (5 – 5) = (9 – 5) + 0 = 4.

Propiedades de la multiplicación:

- Propiedad de cerradura: el producto resultante de multiplicar dos cantidades enteras dará como resultado otro número entero.
  Ejemplos: 5 x 4 = 20; 3 x 6 = 18; 7 x 8 = 56
- Propiedad asociativa de la multiplicación: al multiplicarse tres o más factores, se obtendrá el mismo producto sin importar el orden que sean agrupados.
  Ejemplo: 5 x 6 x 7 = 5 x (6 x 7) = (5 x 6) x 7 = 6 (5 x 7) = 210
- Propiedad conmutativa de la multiplicación: al multiplicar dos cantidades el producto será el mismo sin importar el orden de sus multiplicandos.
  Ejemplo: 4 x 7 = 7 x 4 = 28
- Propiedad del elemento neutro: todo número natural multiplicado por uno dará como resultado al mismo número natural.
  Ejemplos: 8 x 1 = 8; 5 x 1 = 5; 7 x 1 = 7

Realice la siguiente práctica:

Escriba el nombre de la propiedad que corresponde a la operación dada:

7 + 6 = 6 + 7 _____

53 x 1 = 53 _____

26 x 3/5 = 3/5 x 26 _____

39 + 0 = 39 _____

5/3 + 7/3 = (5 + 7) x 1/3 _____

5 x 7 = 35 _____

50 + 785 = 835 _____

40 + 3 = 25 + (15 + 3) _____

35 x 8 = (7 x 5) x 8 _____

FRACCIONES Y DECIMALES

Fracción: es una cantidad tomada de un entero que ha sido dividido en partes iguales.

Ejemplos: 1/6; 3/4; 4/5; 2/3

Decimal: es una expresión de un número no entero, es decir que es el resultado de la operación de una fracción, escrita como aproximación de tal valor.

Ejemplo: 0.1666667; 0.75; 0.8; 0.66667

Partes de una fracción: $\frac{2}{3}$ ← 2 numerador, 3 denominador

Fracciones propias: son aquellas en donde el numerador es menor que el denominador. Ejemplos: 5/7; 2/9; 7/8; 3/5

Fracciones impropias: el numerador es mayor al denominador.

Ejemplos: 4/3; 7/5; 8/3; 3/2

Fracciones mixtas: Consta de un entero y una fracción.

Ejemplos: 1 ½; 2 ¾; 5 ⅘; 3 ⅛

Fracciones simples: Es aquella en la que el numerador como el denominador son números enteros.

Ejemplos: 3/4; 3/8; 7/3

Fracciones complejas: son aquellas en las que el denominador, el numerador o ambos son fracciones mixtas.

Ejemplos: $\frac{1\ \frac{1}{4}}{2/5}$ $\frac{3/8}{3\ \frac{4}{5}}$ $\frac{2\ \frac{1}{3}}{7\ \frac{7}{8}}$

Todos los números enteros pueden expresarse en forma de fracciones colocándoles el número uno como denominador de este. Ejemplo: 23 = 23/1; y en notación decimal agregándole un punto al final y un cero. Ejemplo 23 = 23.0

Así mismo todas las fracciones pueden convertirse en decimales, y los decimales en fracciones. Ejemplo: 3/4 = 0.75; 0.20 = 1/5

Reducción de Fracciones: es el proceso por cual una fracción se minimiza a su forma más simple. Ejemplo:

$$\frac{35}{14} = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{2}}$$ ← mínima expresión

Para reducir una fracción a su mínima expresión, es necesario dividir el numerador y el denominador por la misma cantidad, haciéndolo con distintos números hasta que ya no se pueda reducir más.

Ejemplo: $\frac{90}{28} = \frac{90 \div 2}{28 \div 2} = \frac{45}{14} = \frac{45 \div 7}{14 \div 7} = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{2}}$

Suma o resta de fracciones: primero se encuentra el mínimo común denominador de todos los sumandos; luego ese denominador común es dividido entre el denominador de cada fracción por separado, el resultado será multiplicado por su correspondiente numerador y ese resultado sumado o restado con los resultados de cada fracción; hasta conseguir una fracción que contenga un sólo denominador y una suma y/o resta de dos o más valores en su numerador. Ejemplo:
Sumar las siguientes cantidades 2/3 + 1/4 + 3/5 – 3/7

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} + \frac{3}{5} - \frac{3}{7} = \frac{280+105+252-180}{420} = \frac{\mathbf{457}}{\mathbf{420}}$$

Cuando en las operaciones de suma y/o resta de fracciones se contemplan fracciones mixtas y/o enteros, estos deben pasarse a la forma de fracciones propias o impropias para poder trabajarla. Ejemplo:

Sumar **5 + 3/5 + 1 ¼ - 3/2**; $5 = \frac{5}{1}$ $\frac{3}{5} = \frac{3}{5}$ $1\frac{1}{4} = \frac{5}{4}$ $3 = \frac{3}{2}$

La suma sería: $\frac{5}{1} + \frac{3}{5} + \frac{5}{4} - \frac{3}{2}$

Multiplicación y división de fracciones: al igual que en la suma y la resta, las fracciones mixtas deben pasarse a propias e impropias. En el caso de la multiplicación, esta se realiza multiplicando numerador con numerador, denominador con denominador, y reduciendo a la mínima expresión. En caso de la división, se toma el recíproco del divisor y se multiplica por el dividendo, convirtiéndose en una multiplicación y trabajándola como tal.

Ejemplo de multiplicación: 3/4 x 1 ⅓ x 7/2 x 1/5

$$\frac{3}{4} \times \frac{4}{3} \times \frac{7}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{\mathbf{84}}{\mathbf{120}} = \frac{\mathbf{21}}{\mathbf{30}}$$

Ejemplo de división: 3/4 ÷ 7/2; también expresado de la siguiente manera: $\frac{3/4}{7/2}$; el denominador se invierte y la operación cambia a multiplicación.

Solución: $\frac{3}{4} \times \frac{2}{7} = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{14}}$

Razones y proporciones

Razón

Es la relación que existe entre dos números, y se puede expresar de las siguientes formas:

Como fracción:	5/7
Como división:	5 ÷ 7
Con dos puntos:	5 : 7

Las razones pueden ser expresadas con la preposición **por**, así podemos decir, metros **por** segundo (metros/segundo), revoluciones **por** minuto (revoluciones/minuto), kilogramos **por** centímetros cuadrados (kilogramos/centímetros cuadrados).

Resulta que la razón es una división, esta debe cumplir entonces con las mismas reglas de la división y/o multiplicación para reducirla a la mínima expresión. Ejemplo:

4 : 8 = 2 : 4 = 1 : 2

Para obtener una cantidad a partir de una razón dada, se suman las dos partes de la razón totalizando el numero de partes; y se busca la fracción a la que equivale cada termino.

Ejemplo: se debe dividir 180 lápices, en dos grupos de estudiantes a razón 1: 5

Se suman las partes de la razón: 1: 5 → 1 + 5 = **6**

El número seis indica en este caso el total de partes en que es dividido los 180 lápices. Ahora se realiza la división a cada parte de la razón.

1/6 x 180 = 36 ← para un grupo de estudiantes

5/6 x 180 = 144 ← para el otro grupo de estudiantes

180 cantidad total de lápices

Proporción

Es la expresión de igualdad entre dos razones, y se puede expresar con dos puntos dobles (**: :**) o con el signo de igual (**=**).

Ejemplo:

- 3/4 + 40 = 30 metros o 3/4 + 40 **: :** 30 metros

Los **términos** de las proporciones son: medios (segundo y tercer términos) y extremos (primero y cuarto termino).

3 : 4 : : 6 : 8

Medios

Extremos

extremo → 3 = 6 ← medio
Medio → 4 = 8 ← extremo

Se multiplican medios por medios y extremos por extremos.

Reglas para efectuar operaciones con proporciones:

1. El producto de los medios es igual al producto de los extremos, lo que quiere decir que ninguna proporción es verdadera a menos que sus dos razones lo sean. Dicho esto, podemos encontrar el termino que falte de una proporción, si tenemos las otras tres.
2. Si en una proporción, una de las incógnitas es un extremo:
   a. Se multiplican los medios.
   b. Se divide el producto por el extremo conocido.

Ejemplo:

2/5 = 4/x **ò** **2 : 5 : : 4 : x**

5 * 4 = 2 x **2 x = 5 * 4**

20 = 2 x **2 x = 20**

20/2 = x **x = 20/2**

10 = x **x = 10**

Existen dos tipos de proporciones: proporción **directa** y proporción **indirecta**.

Proporción directa: es aquella en la que dos valores están relacionados de tal forma que el aumento o disminución en uno de ellos, produce el aumento o disminución en el otro.

Ejemplos:

a. a mayor velocidad, mayor la distancia recorrida
b. a menor gravedad, menor es la presión atmosférica
c. a mayor precipitación, mayor es el volumen de agua
d. sí 10 hombres repellan 75 metros cuadrados en un día, ¿cuántos hombres de necesitarán para repellar 180 metros cuadrados al día?.

   Desarrollo: 10 : 75 : : x : 180

   75 x : : 180 x 10

   75 x : : 1800

   X : : 1800/75

   X : : 24

Proporción indirecta o inversa: es aquella en la que dos valores están relacionados de tal forma que el aumento en una de ellas, produce la disminución en el otro y viceversa.

Ejemplos:

a. a mayor velocidad, menor cantidad de tiempo empleado.
b. A mayor peso, menor la capacidad de soporte

c. Una polea de 30 centímetros de diámetro, girando a 200 revoluciones por minuto, impulsa otra polea de 15 centímetros. Determine la cantidad de revoluciones por minuto de la polea pequeña.

Desarrollo: 15 : 30 : : 200 : x

15 x = 200 * 30

15 X = 6000

X = 400

Respuesta: la polea pequeña girará a razón de 400 revoluciones por minuto.

PORCENTAJES

Definición: porcentaje es el término usado en aritmética para denotar que una cantidad entera dividida por 100 partes iguales se toma como una unidad de medida.

Es expresado con el signo **%**, se lee **por ciento**, y significa un numero de partes de 100. Por ejemplo **7 %** significa 7 partes de 100, y se puede escribir en notación decimal **0.07** y de fracción **7/100**.

Los porcentajes pueden sumarse, restarse, dividirse y multiplicarse; aplicando las reglas de estas operaciones.

Ejemplo:

5% + 7% = 12%	20% + 15% = 35%
25% - 9% = 16%	7% - 5% = 2%
6% x 8% = 48 %	12 % 7% = 84%
35% ÷ 7% = 5%	75 % ÷ 15% = 5%

Para convertir un porcentaje a fracción decimal, se divide el por ciento entre 100.

Ejemplo: **7%** = **7/100** = **0.07** **80%** = 80/100 = **4/5** = **0.80**

2 1/5 % = (11/5) / 100 = 11/5 * 1/100 = **11/500** = **0.022**

Para transformar una fracción decimal a porcentaje se elimina el cero que está a la izquierda del punto, se corre el punto decimal dos espacios hacia la derecha y se colocan los valores sobre cien.

Ejemplo: **0.80** = 80/100 = **4/5** = **80%**

0.0225 = 2.25/100 = **2.25%** = **2 ¼ %**

Problema de aplicación:

- En un salón de clases de 29 estudiantes, 17 estudiantes lograron aprobar la materia, 8 estudiantes obtuvieron una calificación que les permite hacer revalida y el resto reprobó el curso sin ninguna opción.
    a. Encuentre los porcentajes correspondientes a cada caso.
    b. Si analizamos solamente al grupo de estudiantes reprobados y al resto como estudiantes aprobados (asumiendo que los estudiantes con derecho a revalida aprueben el curso), cuáles serían los porcentajes.

Desarrollo: Datos: 29 = 100%

Datos: total de estudiantes = 29

Estudiantes que aprueban = 17

Estudiantes con derecho a revalida = 8

Estudiantes reprobados = 4

a. 17/29 * 100 = **58.62 %** estudiantes que aprueban

8/29 * 100 = **27.59 %** estudiantes de revalida

4/29 * 100 = **13.79 %** estudiantes reprobados

b. 25/29 * 100 = **86.21 %** estudiantes que aprueban

4/29 * 100 = **13.79 %** estudiantes reprobados

GEOMETRÍA

La palabra **geometría** proviene de los vocablos griegos geos (tierra) y metron (medida). Es la rama de las matemáticas que estudia las propiedades de las figuras en el plano o el espacio, las relaciones entre ellas (puntos, líneas, ángulos, planos y figuras), y la manera cómo se miden.

El punto: es una figura geométrica básica, y solamente tiene posición, sin grosor ni longitud, y está representado por medio de un punto dibujado. Recordemos que el punto dibujado solamente es la representación grafica del punto y no el concepto matemático de lo que es un punto; y se representa por una letra mayúscula dibujada junto a él. Ejemplo de su representación: **.** A **.** B **.** P

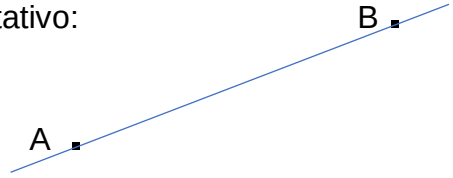
Línea: es una sucesión de puntos. Podemos pensar que una línea es un punto en movimiento. Posee longitud, pero carece de ancho y grosor igual que el punto. Se representa de la siguiente forma:

A B

Existen diferentes tipos de líneas:

Línea recta: es una línea que no cambia de dirección en todo su trayecto.

ejemplo representativo:



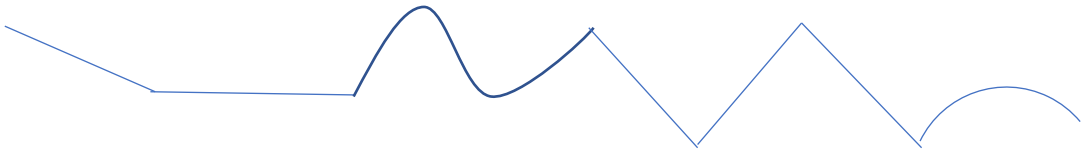
Línea curva: se origina por un punto en movimiento que cambia de dirección en todo su trayecto. Ejemplo representativo:

A B

Línea quebrada: es una combinación de segmentos de líneas rectas que se suceden una tras otra. Ejemplo representativo.

Línea mixta: es una combinación de rectas y curvas una a continuación de otra.

Ejemplo representativo:



Líneas paralelas: son rectas que se prolongan una a lado de la otra sin llegar a tocarse, manteniendo una distancia ortogonal entre ellas igual en todo su trayecto.

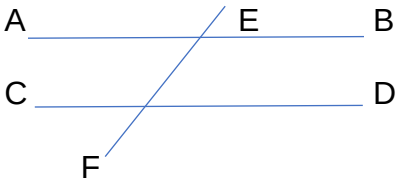
Se representa con este símbolo: ∥ y se lee es paralela a.

Ejemplo representativo: A B ∥ C D, donde

A B y C D

Son paralelas

Línea secante: Es una recta que corta dos o mas líneas. Pueden estar orientadas en cualquier dirección.



Donde el segmento E F es la secante.

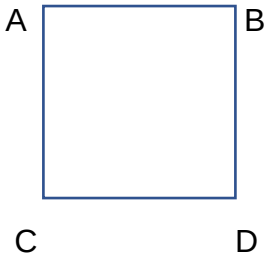
Un segmento de recta es una porción de recta delimitada por dos puntos.

Superficie: es un área delimitada por ancho y largo, pero carece de profundidad o espesor.

Algunas figuras geométricas simples en dos dimensiones están:

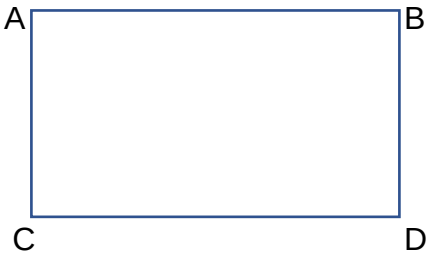
El cuadrado:

sus lados son iguales



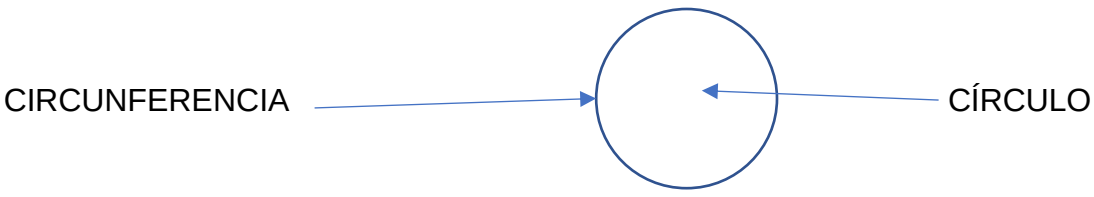
El rectángulo:

dos lados iguales, y los otros dos iguales entre ellos, pero distintos a los primeros.



El círculo: es una figura geométrica delimitada por una circunferencia.

La circunferencia: es una curva cerrada cuyos puntos equidistan del centro.



Figuras geométricas que se relacionan con la circunferencia:

Donde: **BD = cuerda;**

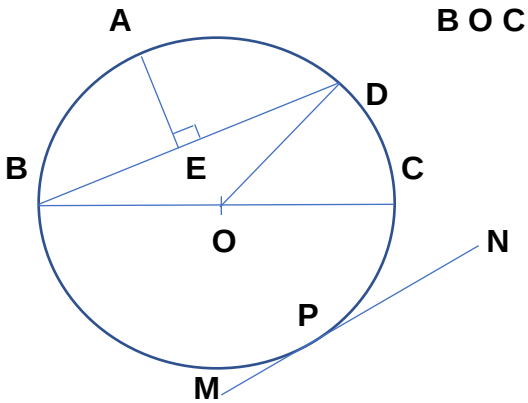
BAD = arco;

AE = flecha o sagita

MN = tangente

O = centro

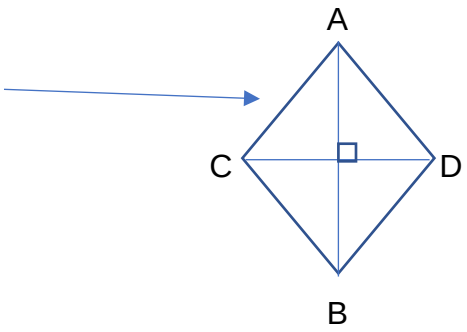
DO = CO = BO = radio



B O C = diámetro

Rombo: es una figura geométrica de cuatro lados, que no forman ángulos rectos entre ellos, y que dos de sus lados continuos tienen la misma medida, mientras que los otros dos pueden tener medidas distintas a los dos primeros, pero iguales entre ellos.

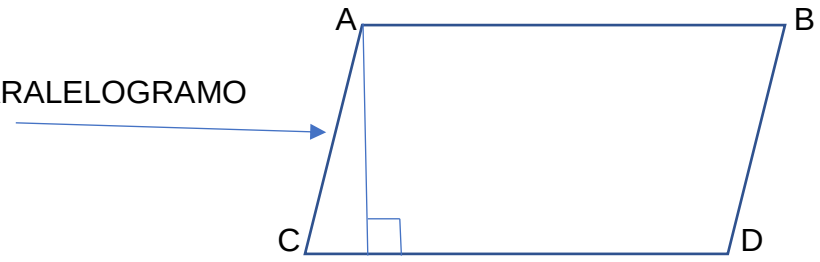
ROMBO



Paralelogramo: es un cuadrilátero cuyos pares de lados opuestos son iguales y paralelos dos a dos.

El rombo, el rectángulo, el cuadrado y el romboide son paralelogramos.

PARALELOGRAMO



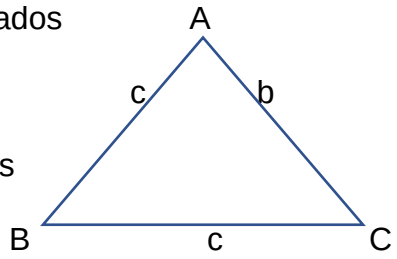
Donde: A B **//** C D A B = C D

A C // B D A C = B D y sus ángulos no son rectos.

Triángulo: es una figura geométrica en dos dimensiones, que posee tres lados y tres ángulos. Los ángulos están representados

Por letras mayúsculas

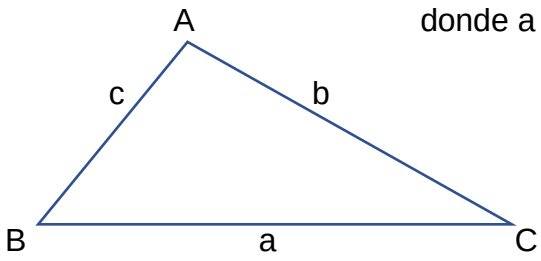
Y los lados por minúsculas



Existen varias clases de triángulos.

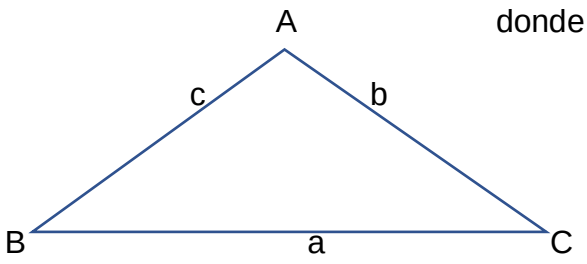
Según sus lados:

Triángulo escaleno: es aquel que tiene sus lados desiguales.



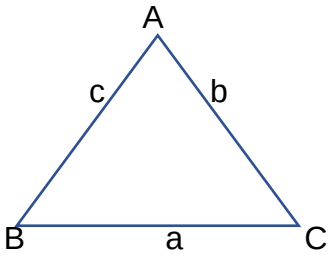
donde a ≠ b ≠ c

Triángulo isósceles: es aquel que tiene dos de sus lados iguales y uno desigual.



donde b = c ≠ a

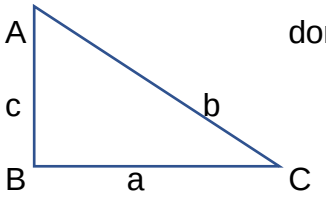
Triángulo equilátero: es aquel que tiene todos sus lados iguales.



donde a = b = c

Según sus lados:

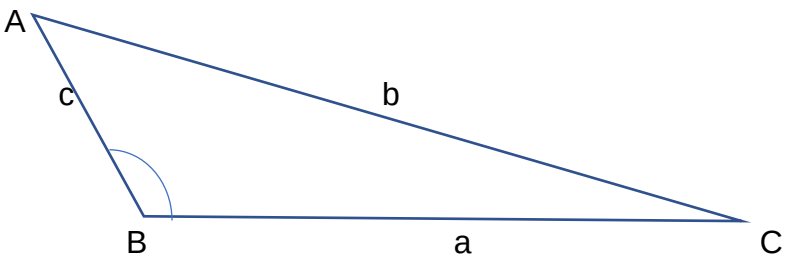
Triángulo rectángulo: Es aquel que tiene un ángulo recto (90°)



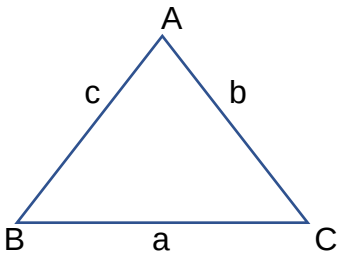
donde B = 90°

Triángulo obtusángulo: es aquel que tiene un ángulo obtuso (mide más de 90°).

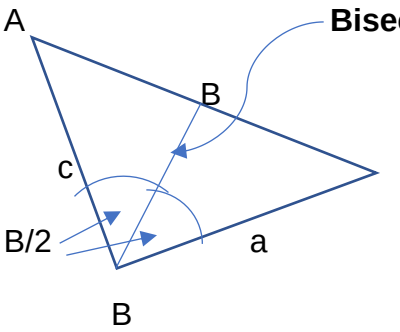
Donde B **>** 90°



Triángulo acutángulo: es aquel que tiene sus tres ángulos agudos (miden menos de 90°). Donde A < 90°, B < 90° y C < 90°

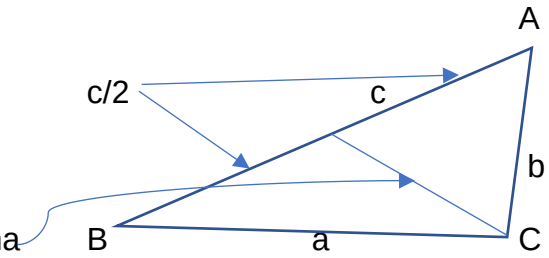


Existen segmentos de rectas que cortan los triángulos, dividiéndolos en triángulos especiales. Estas son: bisectriz, mediana y mediatriz

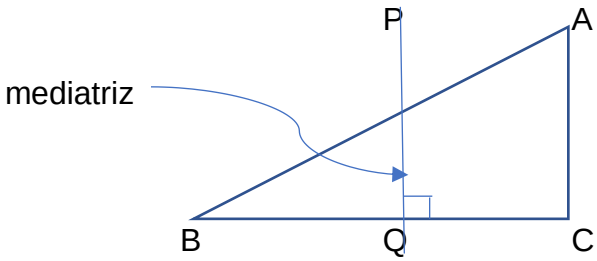


Bisectriz: segmento de resta que divide un ángulo en dos ángulos con la misma medida.

Mediana: es el segmento de recta que va desde el vértice hasta el medio de su lado opuesto.



Mediatriz: de un lado de un triángulo, es la recta perpendicular a ese lado en un punto medio.

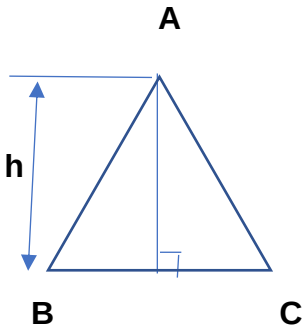


Vértice de un triángulo: es el punto donde se unen dos lados del triángulo.

Altura del triángulo: es el segmento de recta perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto o a su prolongación.

Donde: **h** = **altura** del triángulo

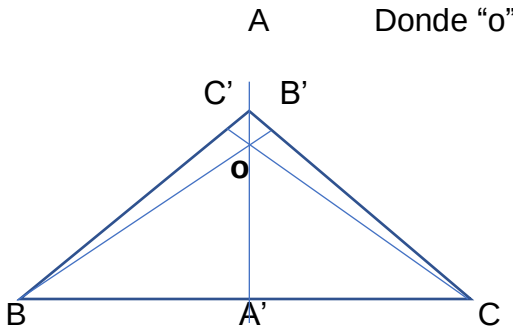
A, **B**, **C** = son **vértices** del triángulo



En un triángulo se generan puntos de intersección de: sus bisectrices, sus medianas, sus mediatrices, sus alturas. Estas son:

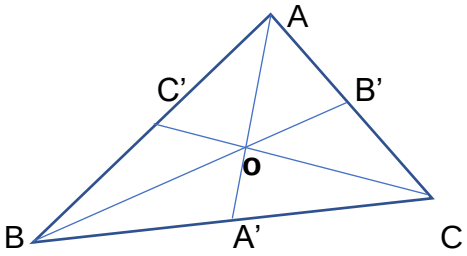
- **Ortocentro**: es el punto donde se intersecan las alturas.

Donde “o” es el **ortocentro**



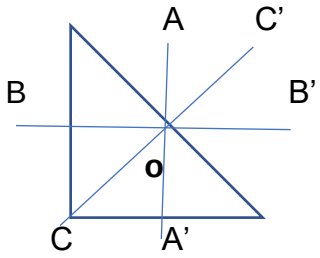
Baricentro: es el punto donde se intersecan las medianas.

Donde el punto “**o**” es el **baricentro**.



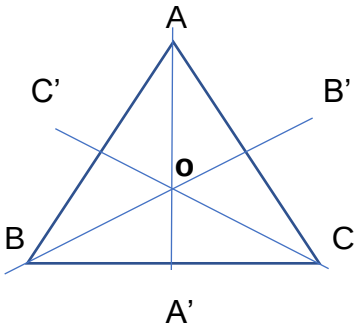
Circuncentro: es el punto donde se intersecan las mediatrices.

Donde “**o**” es el **circuncentro**



Incentro: es el punto donde se intersecan las bisectrices.

Donde “**o**” es el incentro



Polígono: es una figura geométrica en dos dimensiones, compuesta por segmentos de rectas finitos colocados uno a continuación de otro, en donde el primero cierra con el ultimo formando una región o área en un plano.

Existen dos clases de polígonos. El **polígono regular** que es aquel que tiene todos sus lados iguales; y el **polígono irregular** que son aquellos que tienen uno o mas lados desiguales.

Los polígonos se clasifican según su número de lados de la siguiente manera:

Triángulo	tres lados
rectángulo	cuatro lados
Pentágono	cinco lados
Hexágono	seis lados
Heptágono	siete lados
Octágono	ocho lados
Nonágono	nueve lados
Decágono	diez lados
Endecágono	once lados

Pueden ser regulares o irregulares.

Para los ángulos internos de un polígono regular se usa la siguiente fórmula:

$$S = \frac{(N - 2)\ 180}{N}$$; donde

S = el valor de cada ángulo interno

N = la cantidad de lados del polígono

Para los polígonos irregulares sería la siguiente:

S = (N – 2) 180; donde

N = número de lados

S = la suma de los ángulos internos.

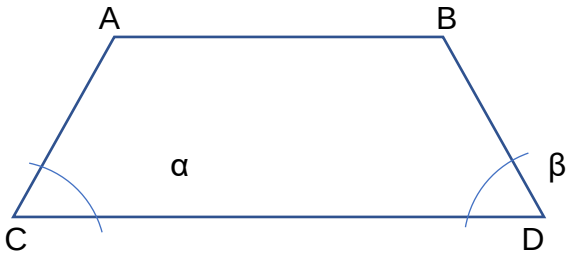
Trapecio: es un polígono de cuatro lados, que tiene dos de sus lados paralelos.

Trapecio isósceles o simétrico: consta de dos lados paralelos, los otros lados son iguales en longitud, y tiene un eje de simetría en su figura.

donde **AB ∥ CD**

α = β

A C = B D

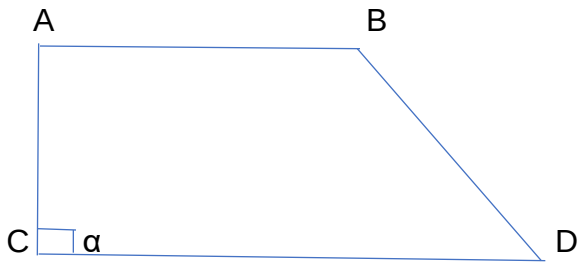


Trapecio rectángulo: es el que tiene un lado perpendicular a su base.

Donde **α = 90°**

A B ∥ C D

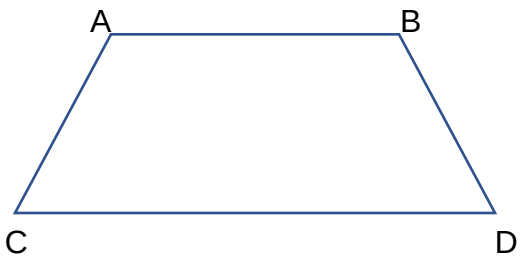
A C ≠ B D



Trapecio escaleno: es un cuadrilátero que tiene dos de sus lados paralelos y con todos sus lados son desiguales.

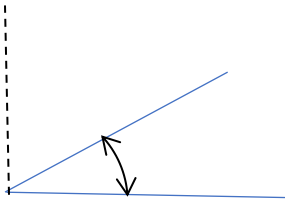
donde A B ∥ C D

A C ≠ B D

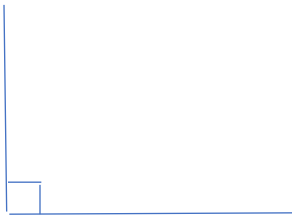


Ángulo: es la figura que se forma por dos rectas (llamadas lados) que se cortan en un punto llamado vértice. Su unidad de medida es el grado (°), y este corresponde a una unidad de 360 partes en que se divide el círculo (1/360). Se representa con el símbolo .

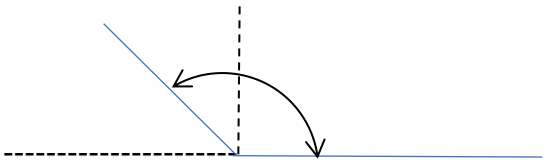
Ángulo agudo: es el que mide menos de 90°.



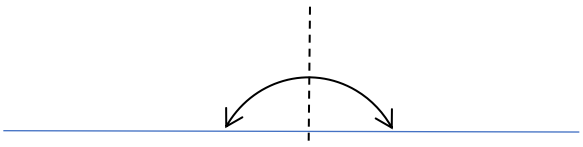
Ángulo Recto: es el que mide exactamente 90°.



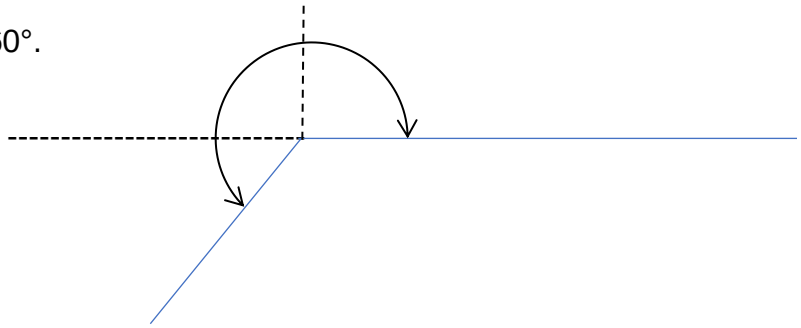
Ángulo obtuso: es el que mide mas de 90°, pero menos que 180°.



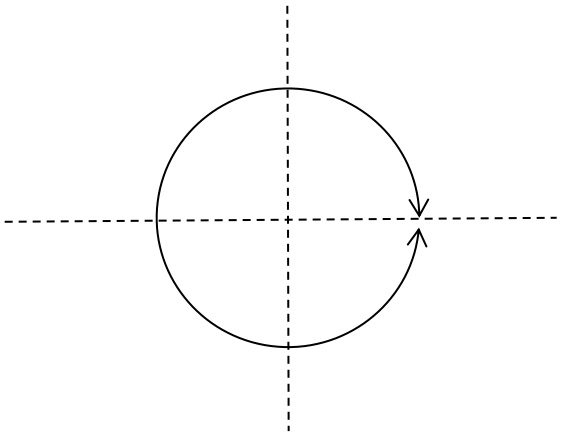
Ángulo llano: es el que mide exactamente 180°.



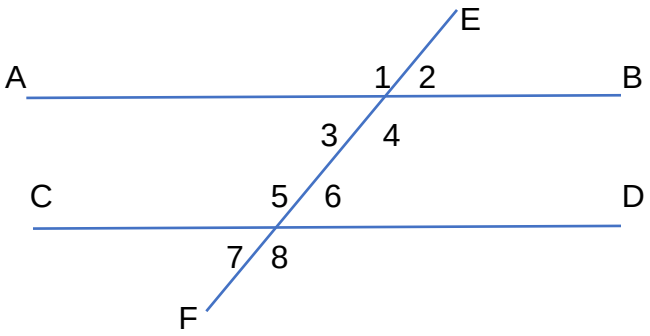
Ángulo cóncavo o entrante: es el ángulo que mide mas de 180° pero menos de 360°.



Perígono de giro o en un círculo: es el ángulo que mide exactamente 360°.



Las líneas transversales o secantes que cortan a dos líneas paralelas forman ángulos cuyos nombres y posiciones señalamos a continuación.



Donde los ángulos **externos** son: 1, 2, 7 y 8

Y los ángulos **internos**: 3, 4, 5 y 6

Ángulos internos – alternos: son pares de ángulos no continuos ni adyacentes situados entre las dos paralelas. El **4** y el **5** son alternos – internos, y el **3** y el **6** también.

Ángulos alternos – externos: son los pares de ángulos externos que se sitúan a ambos lados de la secante. Son estos el **2** y el **7**, y el **1** y el **8**.

Ángulo correspondiente: son los pares de ángulos situados al mismo lado de la secante. Estos son: el **2** y el **6**; el **4** y el **8**; el **1** y el **5**; el **3** y el **7**.

Ángulos conjugados externos: son los pares de ángulos adyacentes.

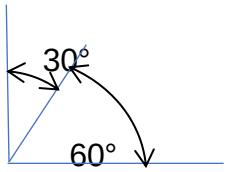
Estos son: el **1** y el **2**; y el **7** y el **8.**

Ángulos conjugados internos: son los pares de ángulos localizados entre la secante y las paralelas. Estos son: el **3** y el **5**; el **4** y el **6**.

Ángulos opuestos por el vértice: el **1** y el **4**; el **2** y el **3**; el **5** y el **8**; el **6** y el **7**.

Ángulos suplementarios: son aquellos que sumados son iguales a 180°. Son estos: el **1** y el **2**; el **3** y el **4**; el **5** y el **6**; el **7** y el **8**.

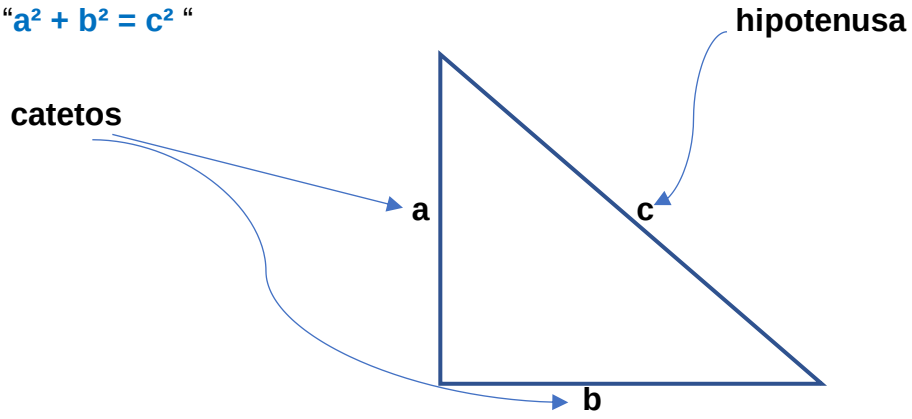
Ángulos complementarios: son aquellos que su suma es igual a 90°.



solución: 90° = 30° + 60°

Algunos matemáticos griegos que hicieron importantes aportes a la geometría son: **Tales** de Mileto, **Pitágoras** de Samos, **Platón**, **Aristóteles**, y **Euclides**; entre otros.

Teorema de Pitágoras: este teorema sólo se aplica a triángulos rectángulos, dice lo siguiente, "**en un triángulo rectángulo la suma del cuadrado de sus catetos es igual al cuadrado de su hipotenusa**", lo que se puede expresar de la siguiente manera "$a^2 + b^2 = c^2$ "



Aplicando las leyes de los signos, se despeja y puede tomar las siguientes formas, $a^2 + b^2 = c^2$ **es igual** $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

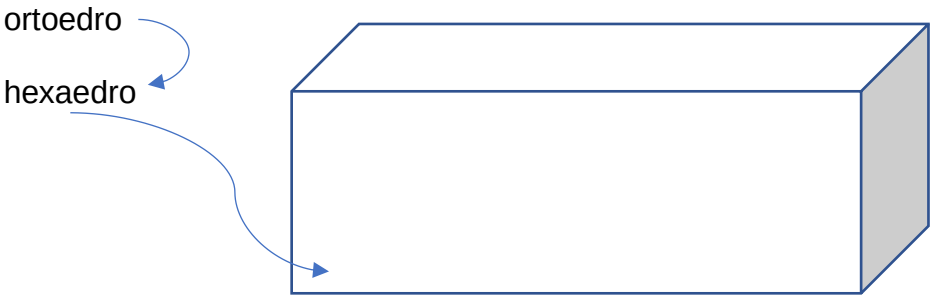
Conceptos

Perímetro: es la medida de la línea o conjunto de líneas que forman el contorno de una figura. Así podemos hablar de perímetro de un triángulo, de un cuadrado, de un rectángulo, de un circulo o de cualquier polígono.

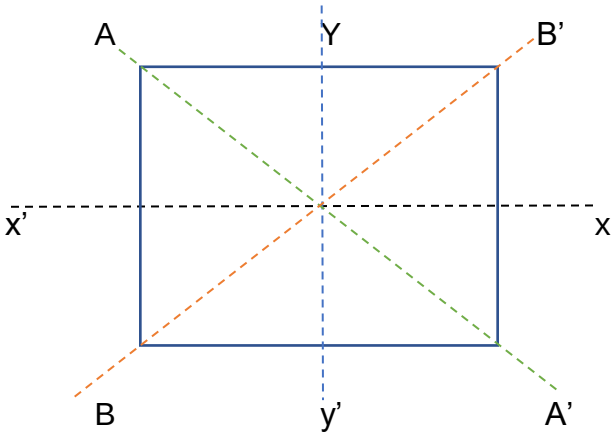
Área: es el espacio de una figura geométrica en dos dimensiones delimitada por su perímetro. Así el área estará dada en unidades cuadradas (metros cuadrados,

centímetros cuadrados, hectáreas, etc.), mientras que el perímetro en unidades lineales (metros, centímetros, kilómetros, etc.).

Sólido: figura geométrica con tres dimensiones (largo, ancho y profundidad), relacionada con volumen. Entre algunas de las figuras geométricas volumétricas regulares están el cubo, la esfera, la pirámide, el cilindro entre otras. Sus medidas están dadas en unidades cúbicas (metros cúbicos, centímetros cúbicos, etc.)



Simetría: es un concepto geométrico que consiste en dividir un objeto o figura en dos partes totalmente idénticas. Es decir que una es el reflejo de la otra. Se puede aplicar a figuras humanas, animales, figuras geométricas y objetos.



Este rectángulo tiene varios ejes de simetría, es decir que dividen la figura en dos partes iguales. Algunas figuras sólo presentan un eje de simetría posible.

Algunas fórmulas matemáticas para resolver problemas en geometría son:

Área de un triángulo: **A = ½ b h**, donde b = base y h = altura.

Área de un círculo: **A = π r²**; donde r = radio; **π** = **3.14159…** = constante.

Área de un rectángulo o cuadrado: **A = b * h**; donde b = base; **h** = altura.

Perímetro de un circulo: **P = 2 π r**

Perímetro de un polígono: es igual a la suma de sus lados

Práctica

1. El área de un círculo, con diámetro de 9 centímetro es:

   (a) 254.47 cm² (b) 63.62 cm² (c) 56.55 cm² (d) 28.27 cm²

2. Un triángulo rectángulo con catetos de 9 cm y 7 cm tiene un área de:

   (a) 63 cm² (b) 31.50 cm² (c) 49 cm² (d) 16 cm²

3. Un hexágono regular con medida de 90 centímetros de perímetro tiene una medida en sus ángulos de:

   (a) 90° (b) 30° (c) 60° (d) 180° (e) 120°

4. Un trapecio isósceles cuyas paralelas miden 10 cm y 15 centímetros de longitud, y sus otras dos líneas 8 centímetros cada una, tiene un área de:

   (a) 7.6 cm² (b) 19 cm² (c) 76 cm² (d) 95 cm² (e) 114 cm²

5. El ángulo complementario de 50° es:

   (a) 310° (b) 220° (c) 130° (d) 40° (e) n. a.

6. El ángulo suplementario de 50° es:

   (a) 310° (b) 220° (c) 130° (d) 40° (e) n. a.

7. La longitud de una circunferencia de 9.5 cm de diámetro es:

   (a) 19 cm (b) 29.85 cm (c) 29 cm (d) 56.75 cm

8. El área de un cuadrado es 36 centímetros cuadrados, su perímetro sería:

   (a) 9 cm (b) 20 cm (c) 36 cm (d) 18 cm (e) 24 cm

9. Dado un triángulo, el enunciado verdadero es:

   (a) Al menos un ángulo es recto

   (b) Al menos un ángulo es obtuso

   (c) La suma de dos ángulos cualesquiera es menor que 120°

   (d) La suma de dos ángulos cualesquiera es mayor que 120°

   (e) Al menos dos ángulos son agudos

10. Tenemos un cuadrado de perímetro de 40 decímetros, recorto una pieza rectangular de 10 decímetro por 5 decímetros. El perímetro del rectángulo restante sería:

    (a) 30 dm (b) 25 dm (c) 35 dm (d) 15 dm (e) 20 dm

11. Un piso rectangular de 4.50 metros por 3.00 metros debe cubrirse con baldosas cuadradas de 15 centímetros. El número de baldosas necesarias para cubrir el piso son:

    (a) 30 (b) 90 (c) 200 (d) 300 (e) 600

12. Un circulo tiene un área de 201.06 centímetros cuadrados. Su radio sería:

    (a) 12 cm (b) 16 cm (c) 8 cm (d) 18 cm (e) 4cm

13. El área de un triángulo rectángulo con hipotenusa = 25cm y base = 16cm, es:

    (a) 19.21 cm^2 (b) 153.68 cm^2 (c) 9 cm^2 (d) 81 cm^2

14. Un triángulo equilátero tiene dos ángulos de 60° y el lado comprendido entre ellos es de 25 centímetros. La medida de los otros lados sería:

    (a) 25 cm (b) 35 cm (c) 12.5 cm (d) 20 cm

15. El área de un trapecio rectángulo es de 140 centímetros, con rectas paralelas de 15 cm y 20 centímetros. Su altura sería:

(a) 9 cm (b) 8 cm (c) 7 cm (d) 12 cm

ALGEBRA

Concepto: **algebra** es la rama de la matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible; utiliza números, letras y signos para hacer referencia a las distintas operaciones aritméticas que se realizan.

Coeficiente: en el producto de dos factores, uno de los dos es llamado coeficiente. Ejemplos: en el producto **5b** el coeficiente es **5**, en el producto **ab** el **coeficiente** es **a**. El coeficiente 5 es coeficiente **numérico** y el coeficiente **a** un coeficiente **literal**.

Signos usados en algebra: son los signos de operación, signos de agrupación y signos de relación.

Signos de operación: son los mismos empleados en aritmética (suma **+**, resta **-**, multiplicación **x**, y división **÷**).

Signos de relación: son empleados para indicar la relación existente entre dos cantidades. Estos signos son:

=, se lee igual a. así, **a = b** se lee "**a igual a b**"

>, se lee mayor que. Entonces **a > b** se lee "**a es mayor que b**"

<, se lee menor que. Entonces **a < b** se lee "**a es menor que b**"

Signos de agrupación: se utilizan los paréntesis ordinario **( )**, el angular o corchete **[ ]**, el paréntesis de llaves **{ }**, y la barra o vínculo ———.

Expresión algebraica: es la representación de un símbolo algebraico o de una o más operaciones algebraicas. Ejemplo: b, -b, $2a^2$, $ax^2 + bx + c$, $\sqrt{2} + 1/2\ a$.

Términos semejantes: son aquellos que tienen la misma parte, literal. Ejemplo: 5b y 1/2 b, ab^2 y 3/4 ab^2, $z^{n-2} + 6\ Z^{n-2}$.

Grado de un término: es la suma de los exponentes de sus factores literales. Puede ser absoluto (la suma de los exponentes de sus factores literales) y con relación a una letra (es el exponente de dicha letra).

Ejemplo: **$3x^2y^5$** con relación a la letra **x** es de segundo grado

Con relación a la letra **y** es de quinto grado

Su grado absoluto será de séptimo grado

Valor absoluto de una cantidad: es el número que representa la cantidad sin importar que signo la precede. Ejemplo: **5x** su valor absoluto es **5**

-5x su valor absoluto es **5**

Valor relativo de una cantidad: es el mismo valor representada por el signo.

Ejemplo: + 8a su valor relativo es + 8

-8a su valor relativo es – 8

Término entero: es el que no tiene denominador literal. Ejemplo: 2a, 1/5 ab, 7/3 a.

Término fraccionario: es el que tiene denominador literal. Ejemplo: $\frac{ab}{2c}$

Término racional: es el que no tiene radical, como los ejemplos anteriores.

Término irracional: es el que tiene radical. Ejemplo: $\sqrt{xy}$; 4a/ $\sqrt[3]{3a}$.

12a; 3ab; $x^2/2y^5$.

Polinomio: expresión algebraica que consta de dos o más términos. Ejemplo:

$ax + bx + c$; $x + z$; $a + b – c$; $m + n – x$.

Binomio: es un polinomio que consta de dos términos.

Trinomio: es un polinomio que consta de tres términos.

Grado absoluto de un polinomio: es el grado de su termino de mayor grado. Ejemplo: $a^2x^5 - bx^3 + ax^2 - b^2x$, su grado absoluto sería de 7°, ya que el término **a^2x^5** es su término de mayor grado y es de 7°.

Valor numérico de una expresión algebraica: es el resultado que se obtiene al sustituir las letras por valores numéricos y luego realizar las operaciones indicadas. Ejemplo: encontrar el valor numérico de $a^3 + b^2 - c$; donde $a = 3$; $b = 6$; $c = 15$. La solución será: $3^3 +6^2 - 15 = 27 + 36 – 15 =$ **48 es el valor numérico.**

Igualdad: es una relación de equivalencia entre dos partes.

Ejemplos: $x = y + z$; $2x^2 = 7x – 1$.

Ecuación: es una igualdad en la que hay una o varias cantidades desconocidas, llamadas incógnitas y que solo se verifica y es verdadera para determinados valores de las incógnitas.

Identidad: es una igualdad que se verifica para cualquiera de los valores que entran en ella. Ejemplo: $(a – b)^2 = (a + b) (a – b)$

PROBLEMAS RESUELTOS

Reducción de términos semejantes:

1. a + ½ a + 1/3 a = $\frac{6a+3a+2a}{6} = \mathbf{\frac{11a}{6}} = 1\ \frac{5}{6}\ a$

2. $\frac{5}{6}a^2b - \frac{5}{12}a^2b = \frac{10\,a^2b-5\,a^2b}{12} = \frac{2\,a^2b}{12} = \mathbf{\frac{1}{6}\ a^2b}$

3. 12mn – 23mn – 5mn = **- 16mn**

4. $\frac{1}{2}x + \frac{2}{3}x - \frac{7}{6}x + \frac{1}{2}x - x = \frac{3x+4x-7x+3x-6x}{6} = -\frac{3x}{6} = \mathbf{-\frac{1}{2}x}$

5. $-\frac{3}{4}a^2 + \frac{1}{2}ab - \frac{5}{6}b^2 + 2\frac{1}{3}a^2 - \frac{3}{4}ab + \frac{1}{6}b^2 - \frac{1}{3}b^2 - 2ab$

   $= \frac{-9a^2+28a^2}{12} + \frac{2ab-3ab-8ab}{4} + \frac{-5b^2+b^2-2b^2}{6}$

   $= \frac{19a^2}{12} + \frac{-9ab}{4} + \frac{-6b^2}{6}$

   $= \mathbf{\frac{19a^2}{12}} \mathbf{-} \mathbf{\frac{9ab}{4}} \mathbf{- b^2}$

Suma:

1. Sumar monomios: m, n, = **m+n**

   5a, 7a = **12ª**

   a, b, c, = **a + b + c**

   $\frac{3}{8}mn, -\frac{3}{4}mn = \frac{3-6}{8}mn = \mathbf{-\frac{3}{8}mn}$

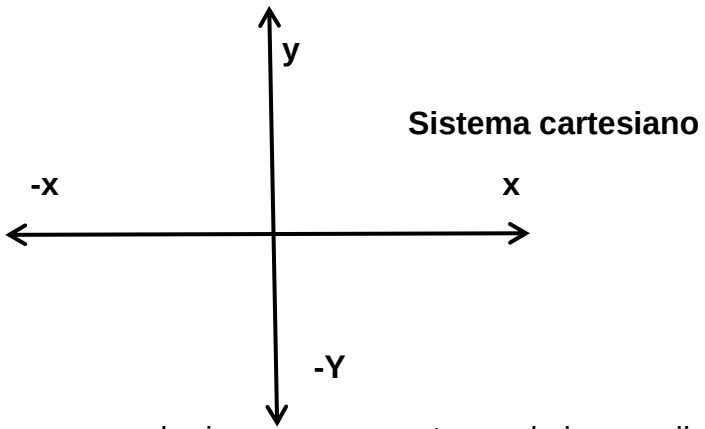
TRIGONOMETRÍA

La trigonometría: la rama de la matemática que se refiere a la medida de los lados y los ángulos de un triángulo. Por medio de ésta se pueden medir o calcular distancia que no se podrían calcular directamente de otra forma. Este proceso es realizado por seis razones llamadas **funciones trigonométricas**.

Al igual que en geometría, los conceptos de ángulos y triángulos son iguales, con la novedad que las funciones trigonométricas sirven para calcular ángulos y lados desconocidos de un triángulo, que nos es posible calcular por medio de la geometría simple.

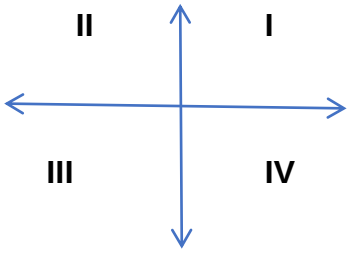
La **magnitud** de un ángulo será medida en **grados**, y su rotación se considerará como positivo en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Se usará el **sistema cartesiano de coordenadas rectangulares** para ubicar puntos en un plano; donde el eje de las abscisas o **eje de las "x"** será la recta horizontal y el eje de las ordenadas o **eje de las "y"** será la recta vertical, y su intersección será el **origen o cero** donde inician los números positivos (hacia arriba y hacia la derecha) y negativo (hacia la izquierda y hacia abajo).

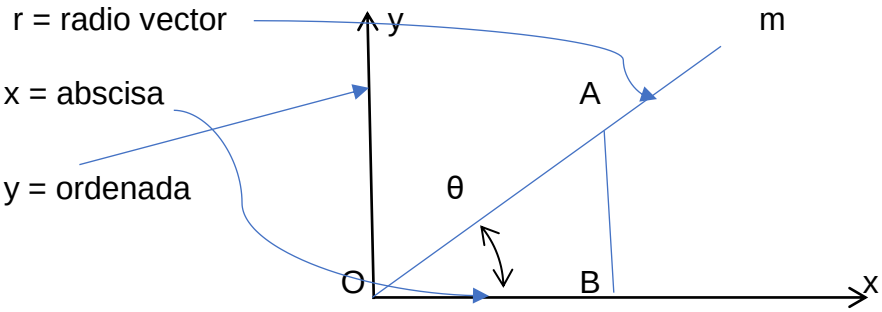


La longitud del segmento que une el origen con un punto en el plano se llama radio vector. Este se considerará siempre como positivo.

Los ejes de las coordenadas dividen el plano en cuatro cuartos llamados cuadrantes; estos se enumeran de **I** a **IV** de la siguiente manera.



Se dice que un ángulo está en su posición norma si tiene su vértice en el origen y su lado inicial coincide con el eje de las **"x"**. podemos decir también que el lado terminal del ángulo puede quedar en cualquiera de los cuatro cuadrantes, por lo que diríamos que el ángulo está en el cuadrante que está su lado terminal.



Siendo A un punto cualquiera en el primer cuadrante y uniéndolo con una recta AO hasta el origen (radio); y trazando un segmento de recta AB paralela al eje "y" que una el punto A con el eje "x", se consigue un triángulo rectángulo en donde se relacionan las seis razones: $\frac{BA}{OA} = \frac{OB}{OA} = \frac{BA}{OB} = \frac{OB}{BA} = \frac{OA}{OB} = \frac{OA}{BA}$

Las funciones trigonométricas del ángulo en este cuadrante quedarían de la siguiente manera:

$$\text{seno } \theta = \frac{y}{r}$$

$$\text{Coseno } \theta = \frac{x}{r}$$

$$\text{Tangente } \theta = \frac{y}{x}$$

$$\text{Cotangente } \theta = \frac{x}{y}$$

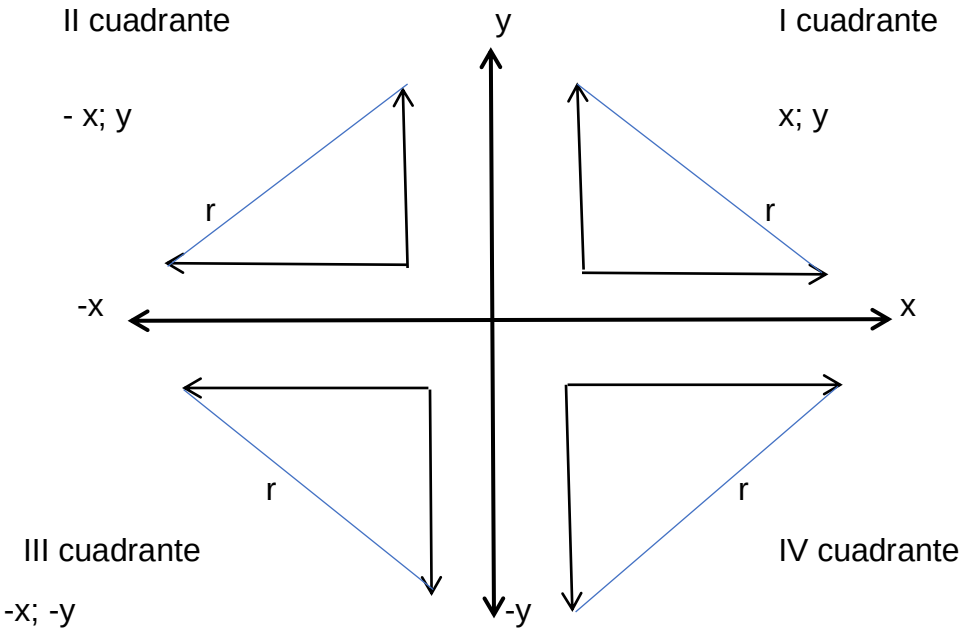
$$\text{Secante } \theta = \frac{r}{x}$$

$$\text{Cosecante } \theta = \frac{r}{y}$$

Decimos entonces que las funciones **seno y cosecante** son recíprocas, **coseno y secante** son recíprocas, y **tangente y cotangente** son recíprocas. Esto porque los valores de sus razones son las mismas fracciones, pero con sus términos invertidos.

Los signos de las funciones trigonométricas serán dados de acuerdo a la posición que ocupan las “x” y “y” dentro de los cuadrantes del plano cartesiano; es decir las componentes serán positivas hacia arriba y hacia la derecha, y negativas hacia abajo y hacia la izquierda; de esta forma la combinación de esas componentes con sus respectivos signos (orientación) determinarán el signo de la función trigonométrica. Entonces decimos que si en el primer cuadrante las “x” y “y” que generen un triángulo rectángulo estarán orientadas siempre hacia la derecha y hacia arriba, por lo que todas las funciones trigonométricas resultaran positivas; en el segundo cuadrante las “y” seguirán siendo positivas ya que su sentido se orienta hacia arriba, pero las “x” se orientan hacia la izquierda (negativas); con este mismo análisis decimos que en el tercer cuadrante ambas componentes serán negativas y

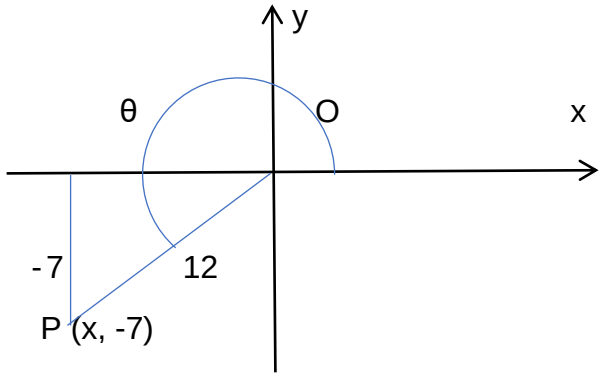
que la simplificación de ellas las puede convertir en positivas (ley de los signos); en el cuarto cuadrante las “x” serán positivas y las “y” negativas. Ver figura



Ejemplos:

- La función coseno de un ángulo en un triángulo ubicado en el II cuadrante sería igual a **sen θ =** $\frac{-x}{r}$**;** ósea que esta función sería **negativa** ya que su componente en el eje de las “x” es negativa por estar orientada hacia la izquierda.
- Si analizamos la función tangente en el tercer cuadrante decimos entonces que **tan θ =** $\frac{-y}{-x}$; pero como el numerador y el denominador son negativos, estos convierten la fracción a positiva aplicando la ley de los signos, por lo que decimos entonces que la función en el tercer cuadrante es **positiva**.

- Se tiene:



Se pide encontrar la componente en “x” para completar el punto P, y el ángulo entre el eje horizontal y el radio vector. Usando Pitágoras **$x^2 = c^2 + y^2$,** sería $x^2 = 12^2 - 7^2$ **$x^2 = 95$** **$x = -9.75$**

Así, el valor de las funciones trigonométricas será:

Sen θ $= \frac{-7}{12}$ θ = 35.69°

Cos θ $= \frac{-9.75}{12}$ θ = 35.66°

Tan θ $= \frac{-7}{-9.75} = \frac{7}{9.75}$ θ = 35.68°

Cot θ $= \frac{-9.75}{-7} = \frac{-9.75}{7}$ θ = 35.68°

Sec θ $= \frac{12}{-9.75}$ θ = 35.66°

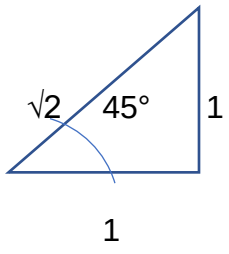
Csc θ $= \frac{12}{-7}$ θ = 35.69°

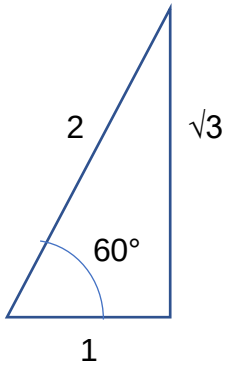
Usando cualquiera de estas funciones podemos encontrar el valor del ángulo, que sería el mismo usando cualquiera función trigonométrica.

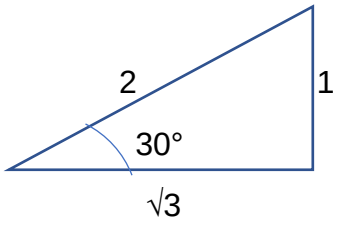
Los lados de un triángulo rectángulo para los ángulos específicos de **30°, 45°, 60°,** tienen una relación matemática invariable, ofreciendo así valores numéricos específicos para lo que solo se necesitaría el valor de uno sus lasos si se tiene el ángulo como referencia, para encontrar las otras incógnitas.

ÁNGULOS EN EL PRIMER CUADRANTE

RAZONES	30°	45°	60°
Seno	1/2	$1/\sqrt{2} = \sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$
Coseno	$\sqrt{3}/2$	$1/\sqrt{2} = \sqrt{2}/2$	1/2
Tangente	$1/\sqrt{3} = \sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$
Cotangente	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}/3$
Secante	$2/\sqrt{3} = 2\sqrt{3}/3$	$\sqrt{2}$	2
Cosecante	2	$\sqrt{2}$	$2/\sqrt{3} = 2\sqrt{3}/3$

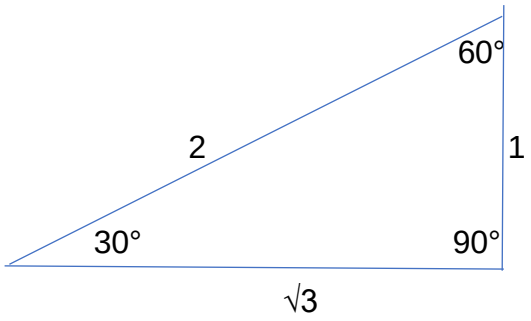






El cuadro muestra la relación existente para el primer cuadrante; en cuanto a los otros cuadrantes solo se le agregarían los signos según estén orientados sus componentes en “x” y “y”.

Teorema: toda función trigonométrica de un ángulo agudo es igual a la correspondiente co-función de su ángulo complementario.



60° es complemento de 30° y viceversa, ya que suman 90°.

Regla: se selecciona la función trigonométrica en la que entran dos de sus componentes conocidos y el tercero que se quiere calcular de acuerdo con los procedimientos ordinarios de algebra. El cálculo de los elementos desconocidos recibe el nombre de **resolución de triángulo**.

Ejemplo: en un triángulo de **A = 36°4’** y **a = 12.63**, resolver el triángulo

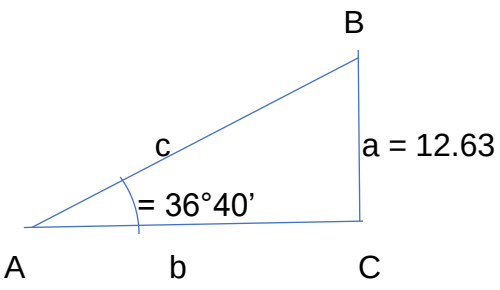
Solución: confección de esquema

Encontrar: b =

c =

B =

C = 90°



B = 90° - A

B = 90° - 36°40’

B = 53°20’

El lado c es calculado usando **sen A = a/c** ← **y/r**

$$\text{Sen } 36°40' = \frac{12.63}{c}$$

$$c\ (\text{sen } 36°40') = 12.63$$

$$c\ (0.5972) = 12.63$$

$$c = 12.63 / 0.5972$$

c = 21.15

El lado b es calculado usando **tan 36°40’ = 12.63 / b** ← **y/x**

$$b\ (\tan 36°40') = 12.63$$

$$b = 12.63 / 0.7445$$

b = 16.93

Identidades fundamentales

Las seis funciones trigonométricas se combinan para desarrollar 8 relaciones entre ellas; a estas relaciones se llama identidades fundamentales. Estas son:

1. Sen θ csc θ = 1 ← y/r * r/y = 1
2. Cos θ sec θ =1
3. Tan θ cot θ = 1
4. Tan θ = sen θ / cos θ

5. Cot θ = cos θ / sen θ
6. cos² θ + sen² θ = 1
7. 1 + tan² θ = sec² θ
8. cot² θ + 1 = csc² θ

Estas identidades nos ayudan a resolver problemas reduciendo su grado de complejidad.

Ejemplo: demostrar que la siguiente ecuación es una identidad trigonométrica

$$\frac{1}{\cos x} - \frac{\cos x}{1 + sen\ x} = \boldsymbol{tag\ x}$$

Resolviendo el lado izquierdo,

$$= \frac{(1+\text{sen}\ x) - cos^2 x}{\cos x\ (1+sen\ x)}$$

$$= \frac{1 + sen\ x - (1 - sen^2 x)}{\cos x\ (1 + sen\ x)}$$

$$= \frac{1 + sen\ x - 1 + sen^2 x}{\cos x\ (1 + sen\ x)}$$

$$= \frac{sen\ x + sen^2 x}{\cos x\ (1 + sen\ x)}$$

$$= \frac{sen\ x(1 + senx)}{\cos x\ (1 + sen\ x)}$$

$$= \frac{sen\ x}{\cos x}$$

= **tan x**

Medidas en radianes

Las unidades de medidas angulares usadas con más frecuencia son el **grado** y el **radián**.

El grado un ángulo que equivale a 1/360 partes de una circunferencia; a su vez el grado es dividido en 60 partes llamadas minutos; y el minuto en 60 partes más llamadas segundos.

El radián es la unidad de medida de un ángulo con vértice en el centro de un círculo cuyos lados son cortados por el arco de la circunferencia, y que además dicho arco tiene una longitud igual a la del radio.

La equivalencia entre grados y radianes es: **1** radián = **180** grados. La circunferencia completa mide 360° ó 2π radianes.

Cuadro de equivalencias entre grados y radianes:

Grados	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°
Radianes	0	π/6	π/4	π/3	π/2	2π/3	3π/4	5π/6	π	7π/6	5π/4	4π/3	3π/2

Grados	300°	315°	330°	360°
Radianes	5π/3	7π/4	11π/6	2π

Los ángulos expresados en radianes se escriben generalmente como fracciones de π. Por ejemplo: π/2, π/3, 3π/2, etc.

Ejemplo: pasar π/15 radianes a grados

$$= \frac{\pi\ radianes}{15} * \frac{180°}{\pi}$$

= 180°/15

π/15 rad = 12°

Ley de los cosenos

El cuadrado de un lado cualquiera de un triángulo es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, menos el doble producto de estos lados multiplicado por el coseno del ángulo comprendido entre ellos.

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$

$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$

Esta misma fórmula es convertida para obtener los ángulos del triángulo, quedando de la siguiente manera:

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$$

$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

ARTE

Se entiende como **arte** cualquier actividad o producto desarrollado por el ser humano que tiene una finalidad estética; el arte está contenida en todas las disciplinas, en el caso de la arquitectura es un componente importante e inseparable dentro de contenido.

Algunas formas de manifestaciones del arte son: la pintura, la música, la fotografía, la danza, la literatura, la arquitectura, etc. Estas se denominan Bellas Artes.

La arquitectura es considerada por algunos como parte de la Bellas Artes, sin embargo, sabemos que es mucho más que arte, ya que no solamente implica dibujo artístico.

Dibujo: es la representación gráfica sobre una superficie, por medio de líneas o sombras. Es la actividad más fundamental del artista visual.

Entre los instrumentos usados para dibujar podemos mencionar: lápiz tradicional, plumillas, carboncillo, pasteles, pinceles, marcadores, lápices de colores, hojas de papel (bond, de plano, acuarela, para bosquejo), lienzo, tela, muros, etc.

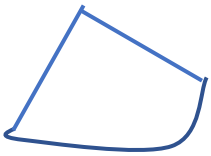
Línea: es una invención intuitiva y natural que determina el contorno de la figura.

Estas líneas por su forma pueden ser: curvas, rectas, mixtas, quebradas, onduladas.

Por su relación entre sí: paralelas, perpendiculares, divergentes y convergentes.

Por su posición en el espacio: vertical, horizontal y oblicua.

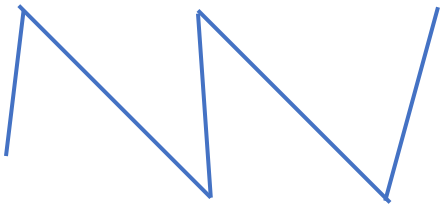
RECTA



MIXTA

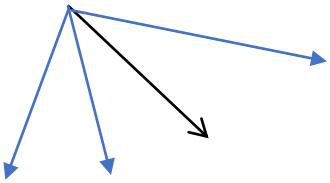
CURVA

ONDULADA

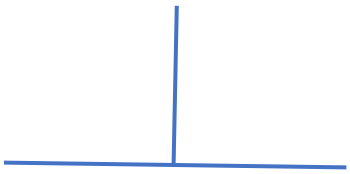


QUEBRADA

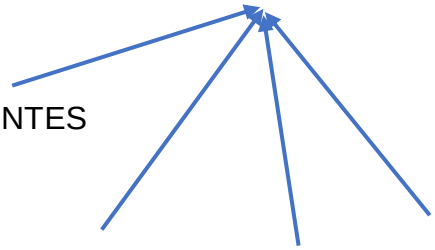
PARALELAS



DIVERGENTES

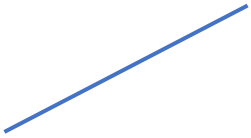


PERPENDICULARES



CONVERGENTES

VERTICAL



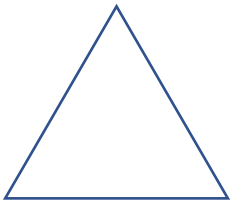
OBLÍCUA

HORIZONTAL

Algunas figuras geométricas importantes usadas en arte y por supuesto en arquitectura son: cuadrado, rectángulo, rombo, circulo, triángulo, cubo, cilindro, pirámide, cono, etc.

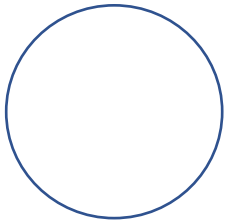
CUADRADO

RECTÁNGULO

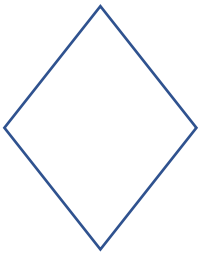


TRIÁNGULO

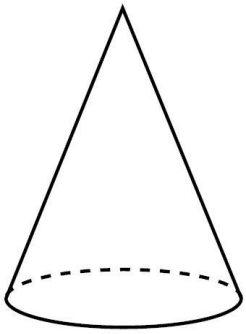
PIRÁMIDE



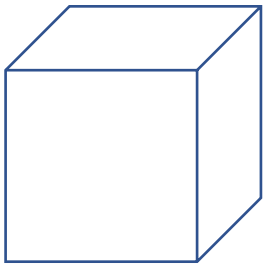
CÍRCULO



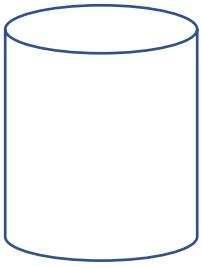
ROMBO



CONO

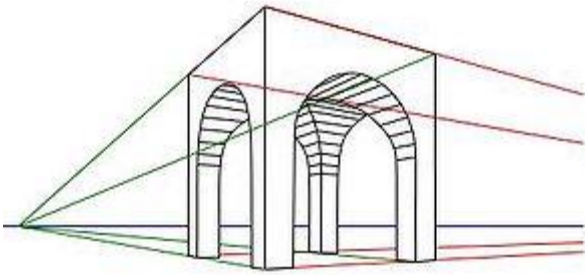


CUBO

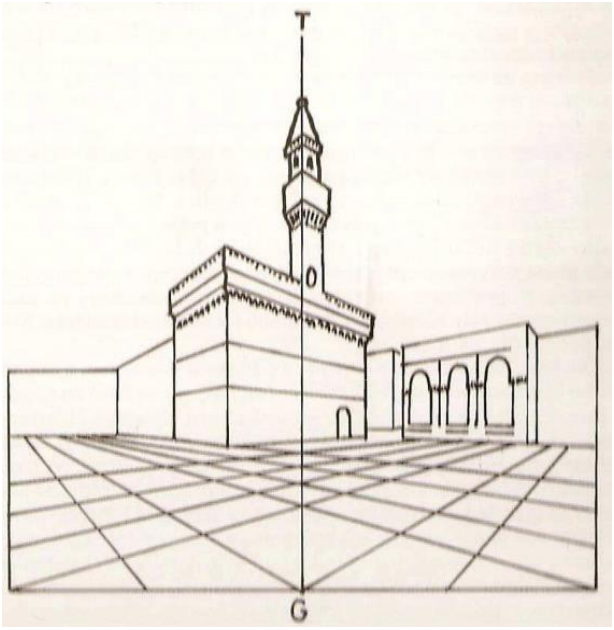


CILINDRO

Perspectiva: es el arte de representar por medio de un dibujo, elementos tridimensionales contenidos en un plano bidimensional, recreando la profundidad de y la textura de estos elementos.



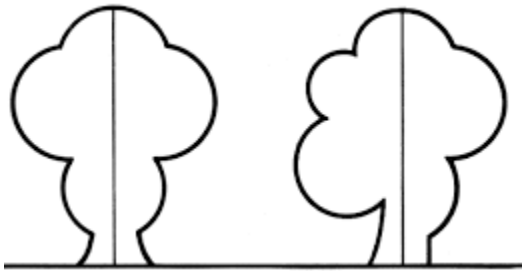
PERSPECTIVAS



Simetría: se dice que hay simetría cuando hay armonía balance y equilibrio de posición con respecto a una línea central. A esta línea se le llama eje de simetría.

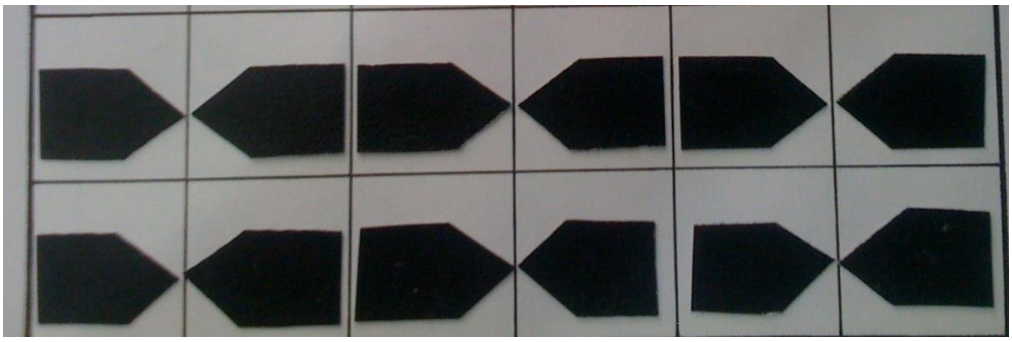
Asimetría: es lo contrario a la simetría, es decir una distribución de sus elementos que no guardan relación con el eje de simetría.

Existen la simetría axial que se determina por una línea central, y la simetría central determinada por un punto en el centro de la figura.



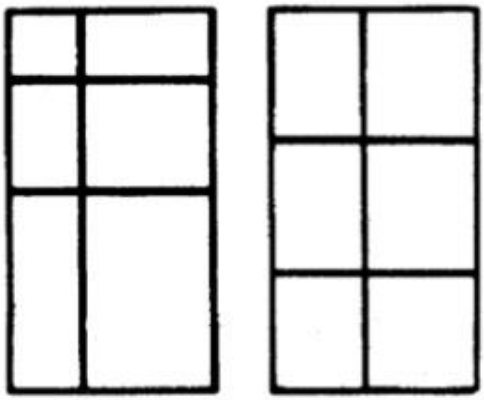
SIMETRÍA ASIMETRÍA

Ritmo: se define como orden acompasado en la sucesión de elementos. Es la repetición de un elemento por similitud en forma o color.



RITMO DE UNA COMPOSICIÓN LINEAL

Equilibrio: en arte y arquitectura, al igual que el peso de un objeto en física, decimos que una figura está en equilibrio cuando mantiene una distribución adecuada de líneas formas y colores.



SIN EQUILIBRIO CON EQUILIBRIO

La figura humana

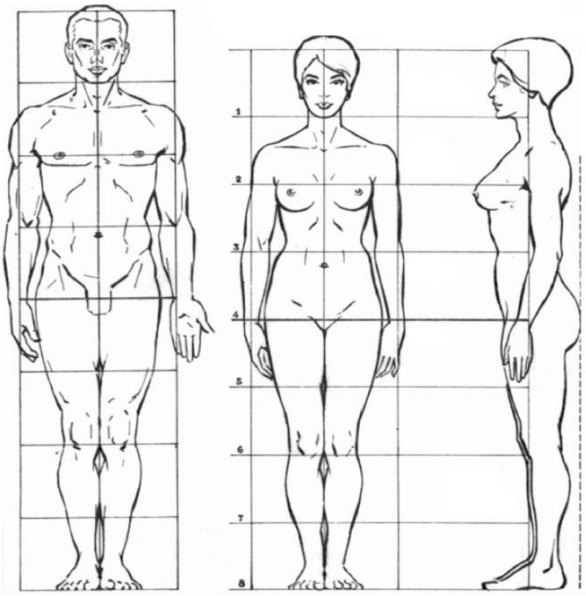
La figura humana nos ayuda a proporcionar otros objetos o figuras, dimensionándolos de una manera acorde dentro de un todo. Existen proporciones de la figura humana estandarizadas desde hace mucho tiempo, con aportes importantes de Leonardo Da Vinci. Estas proporciones son:

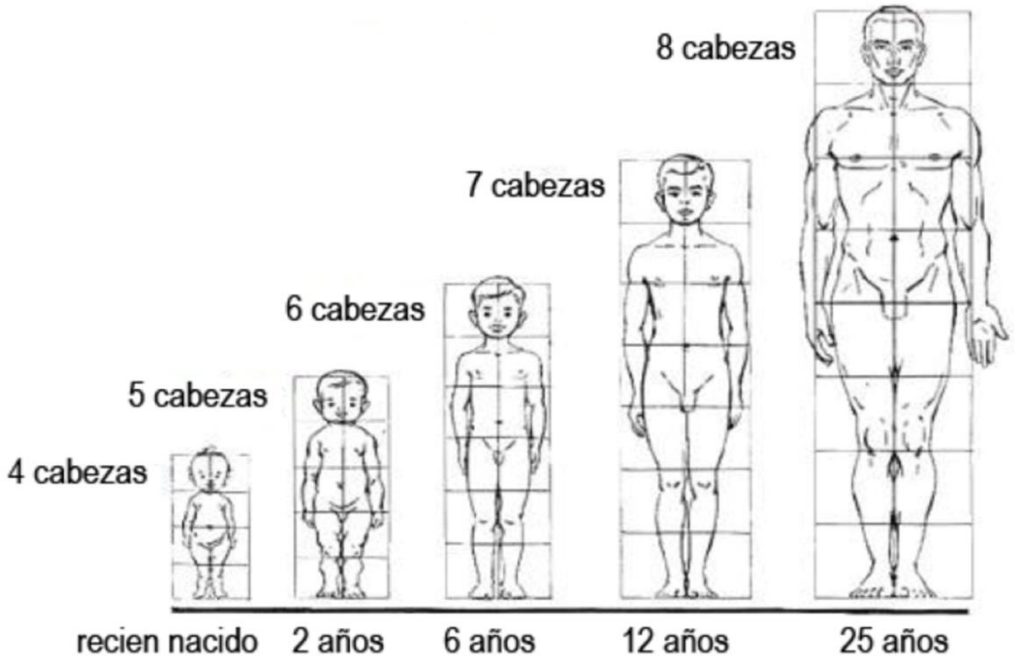
Un hombre o mujer (adultos), equivalen a **ocho** veces la altura de su cabeza. Aunque la altura de la mujer es media cabeza mas baja que la del hombre.

De acuerdo con su contextura, el ancho del cuerpo es de una a dos veces la altura de la cabeza.

Las proporciones varían según la edad, en los bebés la cabeza ocupa un cuarto de la altura y sus brazos y piernas son cortos. A los dos años esta

ocupa un cuarto de su altura. A los seis años ocupa un sexto de la altura. Cuando cumple doce, la cabeza comienza a medir un séptimo de la altura, pero sus piernas todavía son cortas y sus brazos delgado.





El color: el color no es más que la luz desintegrada, provocando en nuestro cerebro una impresión visual.

Los colores que conocemos tienen denominaciones y clasificaciones relacionadas con la combinación de ellos.

Colores primarios: son colores fundamentales que no pueden obtenerse por medio de mezclas. Estos son el amarillo, el rojo y el azul.

Colores secundarios: son los colores obtenidos por la mezcla de los primarios. Estos son el naranja (rojo – amarillo), el verde (amarillo – azul) y el violeta (rojo – azul).

Mezclando un color primario y secundario se obtienen los intermedios.

Colores terciarios: la mezcla de dos colores secundarios da como resultado un terciario.

El color **blanco** representa a la luz en plenitud. El **negro** no se considera un color, sino la ausencia total de luz y color.

Los colores neutros: se les llama neutros a las mezclas en las que no predominan ninguno de los colores que la componen; y cualquier color con el gris.

Colores cálidos: son los que nos producen efectos de calor, y tienen la coloración del fuego y el calor. Son estos el rojo, el naranja y el amarillo.

Colores fríos: Producen sensación de frescura. Estos son: rojo – violáceo, azul – verdoso, violeta, azul, verde.