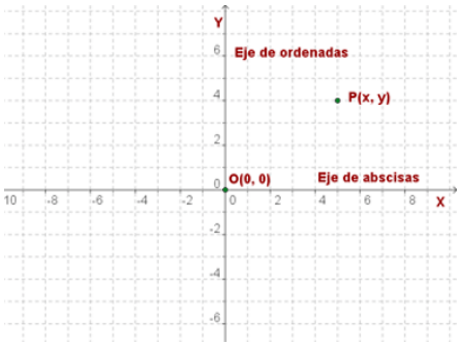
Ejes cartesianos o ejes de coordenadas son dos rectas perpendiculares:



El eje horizontal se llama eje X o eje de abscisas. El eje vertical se llama eje Y o eje de ordenadas.

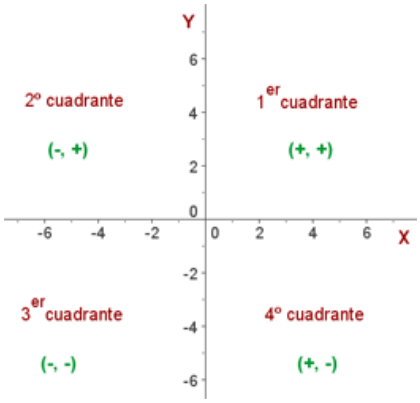
El punto **O**, donde se cortan los dos ejes, es el **origen de coordenadas**.

Las coordenadas de un punto cualquiera P se representan por **(x, y)**.

La **primera coordenada** se mide sobre el eje de abscisas, y se la denomina **coordenada *x* del punto o abscisa del punto**.

La **segunda coordenada** se mide sobre el eje de ordenadas, y se le llama **coordenada *y* del punto u ordenada del punto**.

Cuadrantes



Signos

	Abscisa	Ordenada
1er cuadrante	+	+
2º cuadrante	−	+
3er cuadrante	−	−
4º cuadrante	+	−

Graficos

Un gráfico es la representación en unos ejes de coordenadas de los pares ordenados de una tabla.

Las gráficas describen relaciones entre dos variables.

La variable que se representa en el eje horizontal se llama variable independiente o variable x.

Función

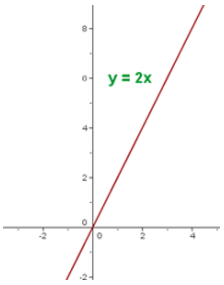
Una función es una relación entre dos magnitudes, de tal manera que a cada valor de la primera le corresponde un único valor de la segunda, llamada imagen.

Función lineal

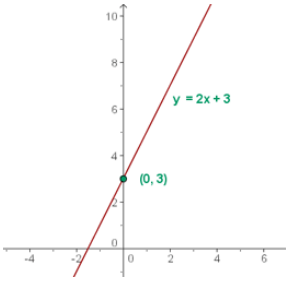
La función lineal es del tipo:
y = mx + b

x es la variable independiente y es la variable dependiente

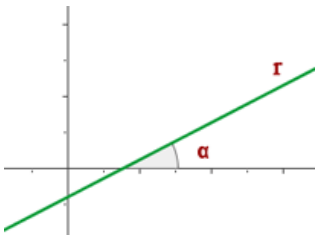
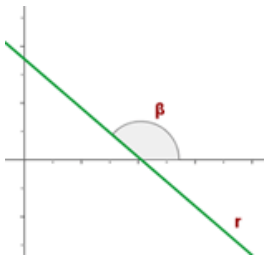
Si b=0 pasa por el origen de coordenadas
y = 2x



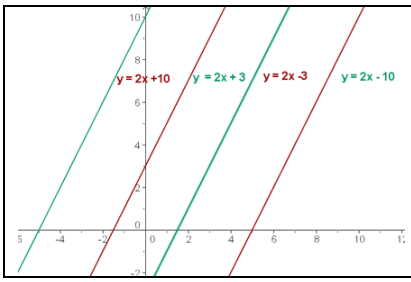
Si b≠0
y= 2x +3



La **pendiente** m es la tangente del ángulo de inclinación de la recta con respecto al eje de abscisas.

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

Dos rectas paralelas tienen la misma pendiente.

	**b es la ordenada en el origen** y nos indica el punto de corte de la recta con el eje de ordenadas.

Sistemas de ecuaciones con dos incógnitas

Dos ecuaciones con dos incógnitas forman un sistema, cuando lo que pretendemos de ellas es encontrar su solución común.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

La solución de un sistema es un par de números x_1, y_1, tales que reemplazando x por x_1 e y por y_1, se satisfacen a la vez ambas ecuaciones.

Ejemplo:

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$ x = 2, y = 3

$$\begin{cases} 3\cdot 2 - 4\cdot 3 = -6 \\ 2\cdot 2 + 4\cdot 3 = 16 \end{cases} \qquad \begin{cases} 6 - 12 = -6 \\ 4 + 12 = 16 \end{cases} \qquad \begin{matrix} -6 = -6 \\ 16 = 16 \end{matrix}$$

Criterios de equivalencia de sistemas de ecuaciones

1º Si a **ambos miembros** de una ecuación de un sistema **se les suma o se les resta una misma expresión**, el **sistema** resultante es **equivalente**.

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases} \begin{cases} 3x - 4y + 3 = -6 + 3 \\ 2x + 4y - 5y = 16 - 5y \end{cases}$$ x = 2, y = 3

2º Si **multiplicamos o dividimos ambos miembros** de las ecuaciones de un sistema **por un número distinto de cero**, el **sistema** resultante es **equivalente**.

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases} \begin{cases} 3\cdot(3x - 4y) = -6\cdot 3 \\ \dfrac{2x + 4y}{2} = \dfrac{16}{2} \end{cases}$$ x = 2, y = 3

3º Si **sumamos o restamos a una ecuación** de un sistema otra ecuación **del mismo sistema**, el **sistema** resultante es **equivalente** al dado.

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases} \begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y + 3x - 4y = 16 - 6 \end{cases}$$ x = 2, y = 3

4º **Si en un sistema se sustituye una ecuación por otra que resulte de sumar las dos ecuaciones del sistema previamente multiplicadas o divididas por números no nulos, resulta otro sistema equivalente al primero.**

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases} \qquad \begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ \dfrac{2x + 4y}{2} = \dfrac{16}{2} \end{cases} \qquad \begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ x + 2y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - 4y + x + 2y = -6 + 8 \\ x + 2y = 8 \end{cases} \qquad \begin{cases} 4x - 2y = 2 \\ x + 2y = 8 \end{cases} \qquad x = 2, \quad y = 3$$

5º Si en un sistema s**e cambia el orden de las ecuaciones o el orden de las incógnitas**, resulta otro **sistema equivalente**.

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases} \qquad \begin{cases} 2x + 4y = 16 \\ 3x - 4y = -6 \end{cases} \qquad x = 2, \ y = 3$$

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases} \qquad \begin{cases} -4y + 3x = -6 \\ 4y + 2x = 16 \end{cases} \qquad x = 2, \ y = 3$$

Resolución de sistemas de ecuaciones por el método de sustitución

1. Se despeja una incógnita en una de las ecuaciones.
2. Se sustituye la expresión de esta incógnita en la otra ecuación, obteniendo un ecuación con una sola incógnita.
3. Se resuelve la ecuación.
4. El valor obtenido se sustituye en la ecuación en la que aparecía la incógnita despejada.
5. Los dos valores obtenidos constituyen la solución del sistema.

Ejemplo:

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

1. **Despejamos** una de las incógnitas en una de las dos ecuaciones. Elegimos la incógnita que tenga el coeficiente más bajo.

$$2x = 16 - 4y \qquad x = 8 - 2y$$

2. **Sustituimos** en la otra ecuación la variable x, por el valor anterior:

$$3(8 - 2y) - 4y = -6$$

3. **Resolvemos la ecuación** obtenida:

$$24 - 6y - 4y = -6 \qquad -10y = -30 \qquad y = 3$$

4. **Sustituimos el valor** obtenido en la variable despejada.

$x = 8 - 2 \cdot 3 = 8 - 6 \qquad x = 2$

5. **Solución**

$x = 2,\ y = 3$

Resolución de sistemas de ecuaciones por el método de igualación

1. Se despeja la misma incógnita en ambas ecuaciones.
2. Se igualan las expresiones, con lo que obtenemos una ecuación con una incógnita.
3. Se resuelve la ecuación.
4. El valor obtenido se sustituye en cualquiera de las dos expresiones en las que aparecía despejada la otra incógnita.
5. Los dos valores obtenidos constituyen la solución del sistema.

Ejemplo:

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

1 **Despejamos**, por ejemplo, la incógnita **x** de la primera y segunda ecuación:

$3x = -6 + 4y \qquad x = \dfrac{-6 + 4y}{3}$

$2x = 16 - 4y \qquad x = \dfrac{16 - 4y}{2}$

2 **Igualamos** ambas expresiones:

$$\frac{-6 + 4y}{3} = \frac{16 + 4y}{2}$$

3 **Resolvemos** la ecuación:

$2(-6 + 4y) = 3(16 - 4y) \qquad -12 + 8y = 48 - 12y$

$8y + 12y = 48 + 12 \qquad 20y = 60 \qquad y = 3$

4 **Sustituimos** el valor de **y**, en una de las dos **expresiones** en las que tenemos **despejada la x**:

$$x = \frac{-6 + 4 \cdot 3}{3} = \frac{-6 + 12}{3} \qquad x = 2$$

5 **Solución**:

$x = 2,\ y = 3$

Ejercicios

$$\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ 3x + 4y = 0 \end{cases}$$

Por sustitución:

$3x = -4y \qquad x = \dfrac{-4y}{3}$

$2 \cdot \left(-\dfrac{4y}{3} \right) + 3y = -1 \qquad \dfrac{-8y}{3} + 3y = -1 \qquad -8y + 9y = -3 \qquad y = -3$

$x = \dfrac{-4 \cdot (-3)}{3} \qquad x = 4$

Por igualación:

$$\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ 3x + 4y = 0 \end{cases}$$

$3x = -4y \qquad x = \dfrac{-4y}{3}$

$2x = -1 - 3y \qquad x = \dfrac{-1 - 3y}{2}$

$\dfrac{-1 - 3y}{2} = \dfrac{-4y}{3}$

$3(-1 - 3y) = 2(-4y) \qquad -3 - 9y = -8y \qquad y = -3$

$x = \dfrac{-4 \cdot (-3)}{3} \qquad x = 4$