

## **FUNCIÓN DE SEGUNDO GRADO:**

### **Fórmula general**

$$\boxed{\begin{aligned} \mathbf{ax^2 + bx + c = 0} \\ x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} \end{aligned}}$$

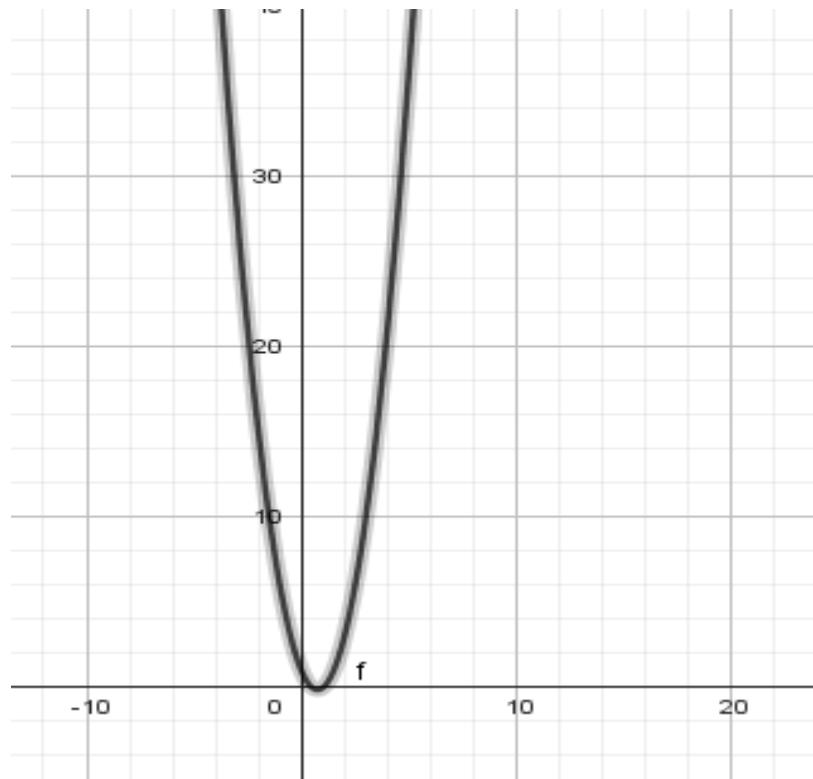
Una **FUNCIÓN DE SEGUNDO GRADO**, también conocida como **FUNCIÓN CUADRÁTICA**, es una función polinómica de la forma  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , en la cual  $a$ ,  $b$  y  $c$  son números reales y  $a$  debe ser  $\neq 0$ .  $c$  también se conoce como el término independiente y es representado por un número real.

$f(x) = ax^2 + bx + c$ , esta ecuación de segundo grado es de variable  $x$ .

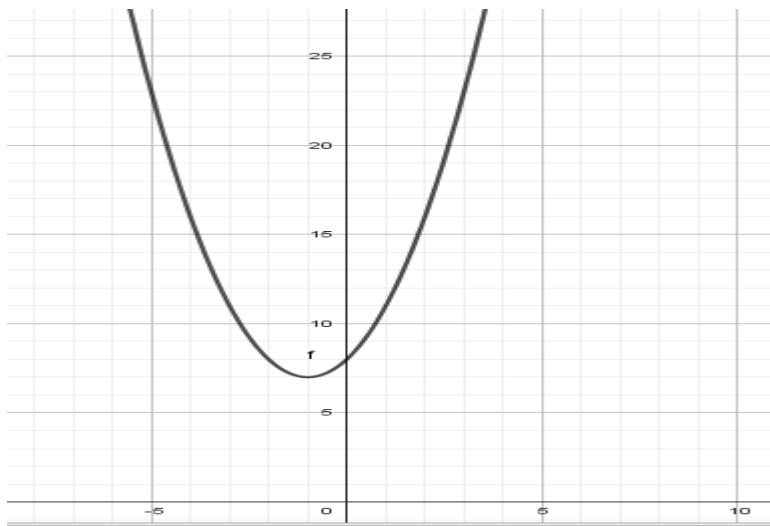
Características:

- El mayor exponente de la variable es igual a 2.
- La gráfica de toda función cuadrática siempre es una parábola.
- Cuando  $a > 0$  la parábola abre hacia arriba.
- Si  $a < 0$  la parábola abre hacia abajo.
- 
- Gráficas representativas de funciones cuadráticas:
- 

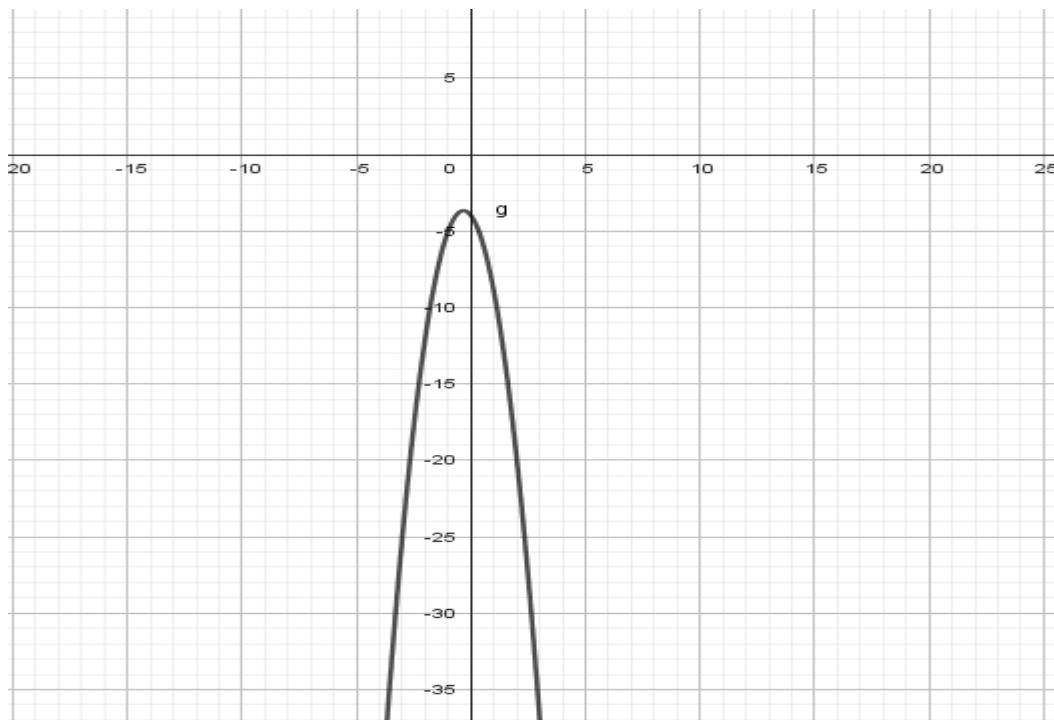
Ejemplo 1: Función Cuadrática:  $y = 2x^2 - 3x + 1$



Ejemplo 2: Función Cuadrática:  $y = x^2 + 2x - 8$



Ejemplo 3:  $-3x^2 - 2x - 4$



Discriminante para una función de segundo grado:

$$\pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$

¿Qué es el discriminante de una ecuación de segundo grado?

El **discriminante de una ecuación de segundo grado** es un cálculo que permite saber el número de soluciones que tiene dicha ecuación. En concreto, el discriminante de una ecuación de segundo grado es igual a la expresión de dentro de la raíz cuadrada de su fórmula, esto es,  $\Delta=b^2 - 4ac$ .

Ejemplo de cómo calcular el discriminante de una ecuación de segundo grado  
 Una vez hemos visto cuál es la definición del discriminante, vamos a ver cómo se resuelve mediante un ejemplo: La fórmula del discriminante de una ecuación de segundo grado es la siguiente:

Por lo tanto, para hallar el discriminante simplemente tenemos que sustituir las variables de la fórmula por sus valores correspondientes:  $a$  es el coeficiente del término cuadrático que en este caso es 1,  $b$  es el término que acompaña al término de primer grado que es 5, y  $c$  es el término independiente, es decir, 4.

- Si el **discriminante es positivo** ( $\Delta > 0$ ) significa que la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas.
- Si el **discriminante es nulo** ( $\Delta = 0$ ) quiere decir que la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones iguales.
- Si el **discriminante es negativo** ( $\Delta < 0$ ) implica que la ecuación de segundo grado no tiene ninguna solución real.

Por otro lado, aunque el valor del discriminante sirve para determinar el número de soluciones de la ecuación cuadrática, debes tener en cuenta que no se pueden hallar dichas soluciones a través del discriminante, sino que se debe resolver la ecuación mediante su fórmula. Aunque parezca extraño, estas reglas matemáticas siempre se cumplen independientemente de cómo sea la ecuación de grado 2.

### Discriminante positivo

Como hemos visto arriba, cuando el discriminante es mayor que cero la ecuación tiene dos soluciones reales diferentes. Esto es debido a que en la fórmula de la ecuación de segundo grado obtenemos dos valores distintos (el positivo y el negativo) a partir de la raíz cuadrada.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \xrightarrow{\Delta > 0} \begin{cases} x = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \\ x = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases}$$

### Discriminante nulo

Cuando el discriminante es igual a cero la ecuación de segundo grado tiene 2 soluciones equivalentes, ya que la raíz cuadrada queda anulada en la fórmula y, en consecuencia, solo se obtiene un valor de la fórmula.

Sin embargo, aunque solamente se consiga un valor de la fórmula no significa que la ecuación tenga una única solución, sino que la ecuación tiene dos soluciones repetidas, o dicho de otra forma, tiene una solución doble.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \xrightarrow{\Delta = 0} x = \frac{-b \pm \sqrt{0}}{2a} = \frac{-b}{2a}$$

Discriminante negativo: Cuando el discriminante es menor que cero la ecuación de segundo grado no tiene ninguna solución real, ya que no existen las raíces cuadradas de números negativos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \xrightarrow{\Delta < 0} \times$$

Discriminante	Las raíces de $ax^2+bx+c = 0$ son:
$b^2 - 4ac > 0$	Reales y distintas : $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ , $x_1 \neq x_2$
$b^2 - 4ac = 0$	Reales e iguales $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ , $x_1 = x_2$
$b^2 - 4ac < 0$	No reales, solución en los números imaginarios, $x_1 \notin \mathbb{R}$ , $x_2 \notin \mathbb{R}$

Analizar y graficar en papel milimetrado, de manera ordenada y solucionar cada una las siguientes funciones de segundo grado:

- ❖  $3x^2 - 6x - 24 = 0$
- ❖  $x^2 - 5x + 6 = 0$
- ❖  $x^2 - 4x - 5 = 0$
- ❖  $2x^2 - 9x + 10 = 0$
- ❖  $3x^2 - 12x + 9 = 0$

$$\pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$