



## Interpolación

Interpolación: es calcular el valor aproximado de una función para un valor dado de la variable independiente (x) cuando este se encuentra en el intervalo de valores tabulados.

Extrapolación es lo mismo que interpolación, pero cuando el valor buscado de la variable independiente (x) está fuera del intervalo de valores tabulados.

Ejemplo: Aquí tenemos una tabla que nos muestra la relación entre la longitud de una alfombra y su precio. El precio será la variable **y** y el largo la variable **x (variable independiente)**.

Largo(m) (x)	Precio (€)(y)
1	120
2	124
5	148

- Cuando me piden el precio de una alfombra de 3 m de largo, estamos **interpolando** ya que la variable independiente en este caso 3 se encuentra en el intervalo de valores es decir entre 2 y 5.
- Si nos hubieran pedido el precio de una alfombra de 8m de largo, estamos extrapolando ya que la variable independiente en este caso 8 se encuentra fuera del intervalo de longitudes(largo).

## Interpolación Lineal

Cuando realizamos una interpolación lineal calculamos la ecuación de una recta  $y=ax+b$  donde a y b son las constantes que tengo que calcular.

Usando el ejemplo anterior de las alfombras. Para calcular la función realizaremos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas. Los datos que tomo para calcular la función son los que se encuentran a la derecha e izquierda de 4 es decir en nuestro caso 2 y 5.

$$Y=ax+b \rightarrow \begin{cases} 124 = 2a + b \\ 148 = 5a + b \end{cases} \text{ De aquí calculamos a y b y lo sustituimos en la ecuación.}$$

Aquí hemos interpolado ya que 5 está dentro del intervalo de longitudes, pero si nos hubieran pedido calcular 8 (extrapolar) se toman los dos datos más cercanos a ese valor y se calcula la recta. Este valor no debe ser muy grande con respecto a los demás ya que la función no sería correcta.

### Ejemplo

Asumamos que el número de pulsaciones por minuto de las personas es función de su altura (en metros), de acuerdo con los siguientes datos:

Altura	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8
Pulsaciones	124	107	95	86	80	74	69

Calcula el número de pulsaciones correspondiente a una altura de 0,9.

Primero calculamos la recta que une los puntos que quedan inmediatamente a la izquierda de 0,9 (el valor que nos piden) es decir (0,8, 107) y a la derecha (1,95)

La recta tiene una ecuación del tipo :  $y=ax+b$

Por pasar por el punto (0,8,107) será:  $107 = 0,8a+b$

Por pasar por el punto (1,95) será:  $95 = 1a+b$

Resolvemos el sistema que forman estas dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 0,8a + b = 107 \\ a + b = 95 \end{cases} \rightarrow a = -60 \text{ y } b = 155 \rightarrow \text{la recta buscada es } y = -60x + 155$$

Calculamos el número de pulsaciones correspondiente a una altura de 0,9  
Sustituimos x en la ecuación calculada :  $y = -60 \cdot 0,9 + 155 = 101$  pulsaciones

### Interpolación Cuadrática

Cuando realizamos una interpolación cuadrática calculamos la función cuadrática  $y = ax^2 + bx + c$  donde a, b y c son las constantes que tengo que calcular.

Sustituyo los valores que me den en x y en y. En total me quedarán tres ecuaciones con tres incógnitas.

### Ejemplo

Encontrar el polinomio de segundo grado que pasa por los puntos: (0,9), (3,10) Y (2,9)

Los puntos no están alineados y, por tanto, nuestra función no podrá ser lineal. Probamos con un polinomio de segundo grado cuya ecuación es del siguiente modo:  $y = ax^2 + bx + c$ , donde a,b,y c son los valores que se quieren encontrar.

Sustituyo en la ecuación  $y = ax^2 + bx + c$  los valores de (x,y)

Si pasa por el punto (0,9)  $x=0$  e  $y=9 \rightarrow 9 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \rightarrow 9 = c$

Si pasa por el punto (3,10)  $x=3$  e  $y=10 \rightarrow 10 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c \rightarrow 10 = 9a + 3b + c$

Si pasa por el punto (2,9)  $x=2$  e  $y=9 \rightarrow 9 = a \cdot 2^2 + b \cdot 2 + c \rightarrow 9 = 4a + 2b + c$

Ya solo queda resolver el sistema resultante :

$$\begin{cases} c = 9 \\ 9a + 3b + c = 10 \\ 4a + 2b + c = 9 \end{cases} \text{ cuya solución es } \begin{cases} a = 1/3 \\ b = -2/3 \\ c = 9 \end{cases}$$

La función buscada es la función cuadrática  $y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + 9$

Me podrían haber preguntado el valor de la función para  $x=1$ , entonces lo que tengo que hacer es sustituir:

$$Y = f(1) = \frac{1}{3}(1)^2 - \frac{2}{3}(1) + 9 = \frac{26}{3}$$