

# 12 | Regresión: cálculo e interpretación

## Atletismo: 1 500 metros lisos masculinos



La carrera de los 1 500 m lisos es en la actualidad la prueba estrella del atletismo de medio fondo.

La modalidad masculina forma parte de los Juegos Olímpicos modernos desde su primera edición, que tuvo lugar en Atenas en 1896. En dicha edición resultó vencedor el australiano Edwin Flack, quien obtuvo un registro de 4' 33,2".

La modalidad femenina no fue reconocida hasta las Olimpiadas del año 1972, en las que resultó vencedora la soviética Lyudmila Bragina, con un tiempo de 4' 01,38".

El atleta que ganó esta prueba en los Juegos Olímpicos, celebrados en Brasil, en el año 2016, fue el estadounidense Matthew Centrowitz, con un tiempo de 3' 50".

Actualmente, el récord mundial lo ostenta el marroquí Hicham El Guerrouj, quien obtuvo en Roma, en junio del año 1988, la extraordinaria marca de 3' 26,17".

La tabla que te presentamos a continuación recoge las marcas olímpicas de la carrera de 1 500 m masculinos desde Atenas 1896 hasta Río 2016:

AÑO	MARCA (min.)	AÑO	MARCA (min.)	AÑO	MARCA (min.)
1896	4,553	1948	3,83	1988	3,599
1900	4,103	1952	3,752	1992	3,678
1904	4,09	1956	3,687	1996	3,596
1908	4,057	1960	3,593	2000	3,535
1912	3,947	1964	3,635	2004	3,570
1920	4,03	1968	3,582	2008	3,549
1924	3,893	1972	3,605	2012	3,569
1928	3,887	1976	3,653	2016	3,833
1932	3,853	1980	3,64		
1936	3,797	1984	3,542		

- 1 Dibuja un diagrama de puntos que represente la información.
- 2 ¿Crees que los datos presentan una tendencia lineal? Justifica tu respuesta.
- 3 Dibuja una recta que represente la nube de puntos. ¿Sabes cómo se llama esta recta?
- 4 Obtén con la ayuda de la calculadora la expresión analítica de la recta anterior.
- 5 ¿En qué años no se celebraron olimpiadas? ¿Sabes por qué?
- 6 ¿Podrías predecir las marcas de los años olímpicos que faltan? Explica cómo lo harías.
- 7 ¿Crees que es razonable utilizar la recta de regresión para estimar la marca en los juegos olímpicos de 2048? ¿Por qué?
- 8 ¿Y para los del 2200? ¿Por qué?

# 12 | Regresión: cálculo e interpretación

## Atletismo: 1 500 metros lisos masculinos



### MATERIALES

Calculadora CASIO fx-570/991 SP X II Iberia  
 Aplicación CASIO EDU+

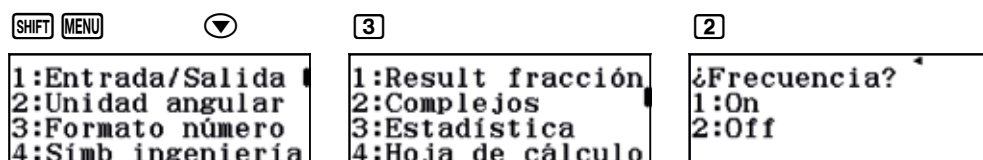
### NIVEL EDUCATIVO

4º de ESO

### ORIENTACIONES DIDÁCTICAS Y TÉCNICAS

- El uso de la calculadora favorece la anticipación de conocimientos, anteponiendo, en la resolución de problemas, la experimentación, la interpretación y la formulación de conjeturas al cálculo algorítmico.
- Con esta actividad se persigue introducir el concepto de regresión lineal a los estudiantes de cuarto curso de secundaria, para trabajar su interpretación y estudiar sus limitaciones, utilizando datos reales. Las actividades están planteadas para que los alumnos reflexionen sobre los datos que se les presenta, antes de acudir a la calculadora.

- Antes de iniciar el trabajo con la calculadora, es conveniente elegir la configuración con la que se realizarán los cálculos. En este caso se configura la calculadora para que las tablas estadísticas no muestren las frecuencias:



- A continuación se selecciona el menú *Estadística* y la opción 2:  $y=a+bx$ , que permite trabajar con regresiones lineales. Seguidamente se introduce en la columna  $x$  los años y en la columna  $y$  las marcas:

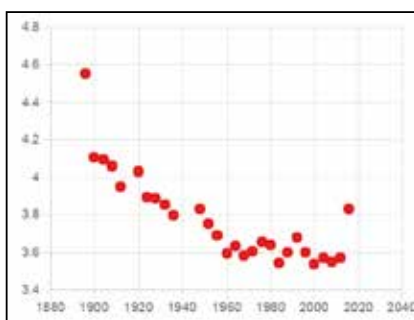


- Para visualizar la nube de puntos en la aplicación CASIO EDU+, es necesario generar un código QR (mediante la secuencia de teclas **SHIFT OPTN**). Dicho código se tiene que escanear con la aplicación y abrir o compartir en una clase previamente creada.
- En esta ocasión, la calculadora genera dos códigos, de manera que deben ser escaneados en orden para visualizar la nube de puntos



### EJEMPLO DE SOLUCIÓN

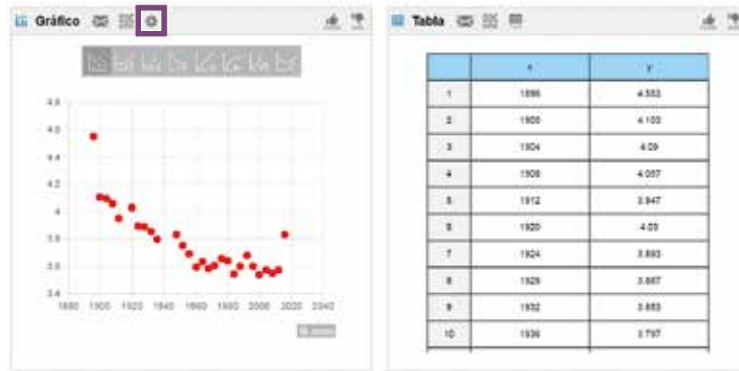
La aplicación CASIO EDU+ muestra la siguiente nube de puntos:



# 12 | Regresión: cálculo e interpretación

## Atletismo: 1 500 metros lisos masculinos

La aplicación permite cambiar la escala de los ejes. Para ello hay que presionar el icono de preferencias.



Escogemos la escala de los ejes que más nos convenga.

**Setting** ✕

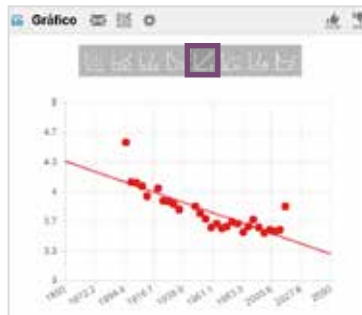
Xmin

Xmax

Ymin

Ymax

Antes de obtener la ecuación de la recta de regresión con la calculadora, se puede visualizar la gráfica correspondiente en la aplicación CASIO EDU+. Basta con seleccionar el icono adecuado.



Para hallar la expresión analítica con la calculadora, se presiona la tecla **OPTN** y se selecciona la opción 4: *Cálc regresión*.

**OPTN**

x	y
1896	4.553
1900	4.103
1904	4.09
1908	4.057

**4**

- 1:Selección tipo
- 2:Editor
- 3:Cál 2-variables
- 4:Cálc regresión

$$y = a + bx$$

$$a = 14.04527902$$

$$b = -0.005244908$$

$$r = -0.827887024$$

$$y = -0,005244908x + 14,04527902$$

Para determinar las marcas estimadas para los años que se piden, se pueden utilizar diversos procedimientos:

A) Desde la pantalla *Estadística* (**AC**) se presiona **OPTN** y se selecciona la opción 4: *Regresión*.

**AC**

Estadística  
 $y = a + bx$

**OPTN**

**4**

- 1:Selección tipo
- 2:Cál 2-variables
- 3:Cálc regresión
- 4:Datos

**4**

- 1:Sumatorios
- 2:Parámetros
- 3:Minimo/Máximo
- 4:Regresión

**5**

- 1:a
- 2:b
- 3:r
- 4:ŷ

# 12 | Regresión: cálculo e interpretación

## Atletismo: 1 500 metros lisos masculinos

La opción 5:  $\hat{y}$  permite obtener el valor de la variable  $y$  conocido el valor que toma la variable  $x$ . Así, por ejemplo, para determinar la marca del año 1946, hay que proceder de la siguiente manera:

5

1:a      2:b  
3:r      4:x  
5:y

y

1916y

1916y      3.996033983

En consecuencia, se tiene que  $\hat{y}(1916) = 3,996 \text{ min} = 3' 59,76''$ .

Para hallar las marcas que corresponden a otros años, basta con reescribir la expresión anterior, introduciendo el valor deseado de la variable  $x$ .

← ← DEL DEL 4 0 → =

1940y

3.870156174

Se obtiene, así:  $\hat{y}(1940) = 3,870 \text{ min} = 3' 52,22''$

B) Desde el menú *Tabla* se introduce la expresión de la regresión en la función  $f(x)$  y se elige el rango de la tabla:

f(x) = 0.00524490

Rango tabla  
Inic.:1912  
Final:1952  
Paso:4

x	f(x)
1912	4.017
1916	3.996
1920	3.975
1924	3.954

3.996035292

$\hat{y}(1916) = 3,996 \text{ minutos} = 3' 59,76''$

$\hat{y}(1940) = 3,870 \text{ minutos} = 3' 52,2''$

$\hat{y}(1944) = 3,849 \text{ minutos} = 3' 50,94''$

El menú *Tabla* permite introducir directamente un valor:

x	f(x)
1948	3.8281
1952	3.8072
2048	3.3037

3.303707436

$\hat{y}(2048) = 3,304 \text{ minutos} = 3' 18,242''$

x	f(x)
1952	3.8072
2048	3.3037
2200	2.5064

2.506479917

$\hat{y}(2200) = 2,506 \text{ minutos} = 2' 30,36''$