

Regresión

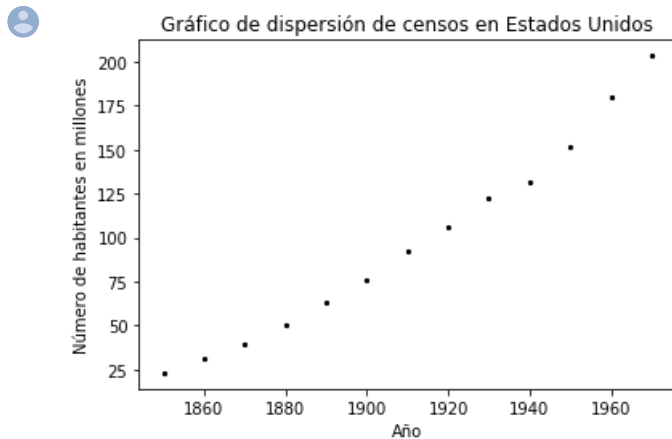
Ejercicio de regresión lineal simple

Este conjunto de datos da la población de los Estados Unidos (en millones) según lo registrado por el censo decenal para el período 1850 - 1970.

```
datos_x = [1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970]
datos_y = [23.2, 31.4, 39.8, 50.2, 62.9, 76, 92, 105.7, 122.8, 131.7, 151.3, 179.3, 203.2]
```

Gráfico de dispersión

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.scatter(x=datos_x, y=datos_y, marker='o', c='black', s=5)
plt.title("Gráfico de dispersión de censos en Estados Unidos")
plt.xlabel("Año")
plt.ylabel("Número de habitantes en millones")
plt.show()
```



Ecuación de la recta de regresión $y = \beta_0 + \beta_1 x + e$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

```
import numpy as np
array_x = np.array(datos_x)
array_y = np.array(datos_y)
n = len(array_x)
sum_x = sum(array_x)
sum_y = sum(array_y)
sum_xy = sum(array_x*array_y)
sum_xx = sum(array_x*array_x)
sum_yy = sum(array_y*array_y)
s_xy = sum_xy - (1/n)*sum_x*sum_y
s_xx = sum_xx - (1/n)*sum_x**2
```

```
beta_1 = s_xy / s_xx
beta_0 = (1/n)*sum_y - beta_1*(1/n)*sum_x
```

```
print("La estimación de los parámetros para el modelo de regresión son: ")
print("beta1: ",(beta_1))
print("beta0: ",(beta_0))
```

La estimación de los parámetros para el modelo de regresión son:

```
beta1:  1.4612637362637362
beta0:  -2693.35989010989
```

Estos resultados nos llevan a concluir el siguiente modelo de regresión para los datos dados: $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x = -2693.3598 + 1.4612x$

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.scatter(x=datos_x , y=datos_y, marker='o', c='black', s=5)
plt.plot(array_x, beta_0 + beta_1 * array_x, '-', c='red')
plt.title("Gráfico de dispersión de censos en Estados Unidos")
plt.xlabel("Año")
plt.ylabel("Número de habitantes en millones")
plt.show()
```

