

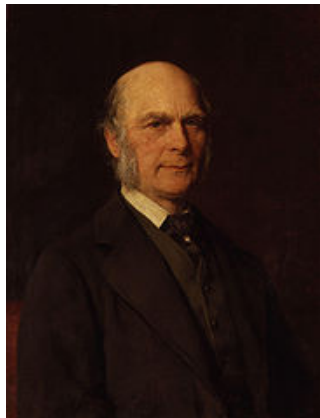
# Machine Learning para Inteligencia Artificial

## Correlación

Universidad ORT Uruguay

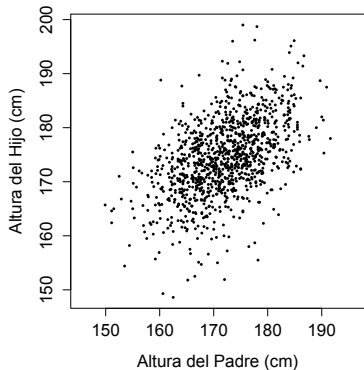
26 de Marzo, 2025

# Francis Galton



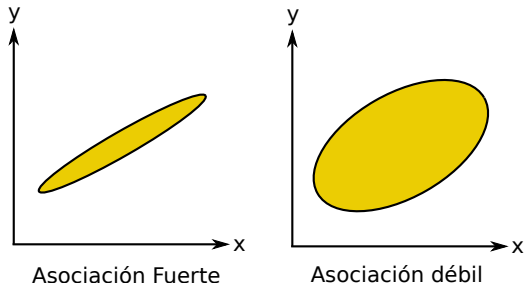
[...] It is easy to see that **co-relation** must be the consequence of the **variations** of the two organs being partly due to **common causes**. If they were wholly due to common causes, the co-relation would be perfect, as is approximately the case with the symmetrically disposed parts of the body. If they were in no respect due to common causes, the co-relation would be nil [...]

# Scatterplot



- Par de variables continuas  $z = (x, y)$
- Los valores de  $x$  son  $\{x_1, \dots, x_N\}$
- Los valores de  $y$  son  $\{y_1, \dots, y_N\}$
- Un punto por cada par  $z_i = (x_i, y_i)$

# Un grueso bosquejo



- Si hay asociación fuerte entre  $x$  e  $y$ , saber una ayuda a predecir la otra.
- Si hay asociación débil, información sobre una no ayuda a predecir la otra.

# Covarianza



$$\text{cov}[x, y] = \text{Promedio}_{(i,j)} \left\{ (x_i - x_j)(y_i - y_j) \right\}$$

# Ejemplo

- Ana y Beto deben tomar **dos** omnibus para volver del trabajo a sus casas.
- El 1ero es **común**.
- Luego cada uno toma un omnibus **diferente**
- Llamemos  $t_A$  y  $t_B$  el **tiempo** que demoran en llegar a sus respectivas casas.
- **Pregunta:** ¿Son  $t_A$  y  $t_B$  independientes?

Calculemos la covarianza entre  $t_A$  y  $t_B$ :

■ Tenemos  $t_A = t_C + z_A$  y  $t_B = t_C + z_B$  con  $t_C$ ,  $z_A$ , y  $z_B$  independientes.

■ Se puede ver que  $\text{cov}[t_A, t_B] = \text{var}[t_C] = \sigma^2 > 0$

*La covarianza capta la **variabilidad común** entre  $t_A$  y  $t_B$ .*

# Correlación

- La **correlación**  $r \in [-1, 1]$  es la covarianza de las variables estandarizadas
- **Estandarizar:**

$$x_i \leftarrow \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x}$$

- En el **ejemplo** anterior, si  $\text{var}[z_A] = \text{var}[z_B] = 1$ :

$$r = \frac{\sigma^2}{1 + \sigma^2}$$

- **¿Interpretación?** ¿Cuándo  $r \approx 1$ ? ¿y cuándo  $r \approx 0$ ?