# 1. Definiciones

## 1.1. Varianza

**Definición 1.1.** (Varianza). Sea $X$ una variable aleatoria con esperanza finita. La varianza de $X$ se define por

$$Var(X) = E[(X - E[X])^2] \tag{1}$$

**Definición 1.2.** (Desviación estándar). La desviación estándar de $X$ se define por

$$\sigma_X = \sqrt{Var(X)} \tag{2}$$

## 1.2. Covarianza

**Definición 1.3.** **(Covarianza)** La covarianza es una medida de cómo varían conjuntamente dos variables aleatorias.

Sean $X$ e $Y$ dos variables aleatorias de varianzas finitas definidas sobre el mismo espacio de probabilidad $(\Omega, A, P)$. La covarianza de $X$ e $Y$ se define por

$$\begin{aligned} Cov(X,Y) &= E[(X - E[X])(Y - E[Y])] \\ &= E[XY] - E[X]E[Y] \end{aligned} \tag{3}$$

Interpretación de la covarianza:

- Si $S_{xy} > 0$ hay dependencia directa (positiva), es decir, a grandes valores de $X$ corresponden grandes valores de $Y$.
- Si $S_{xy} < 0$ hay dependencia inversa (negativa), es decir, a grandes valores de $X$ corresponden pequeños valores de $Y$.
- Si $S_{xy} = 0$ no hay dependencia lineal entre $X$ e $Y$.

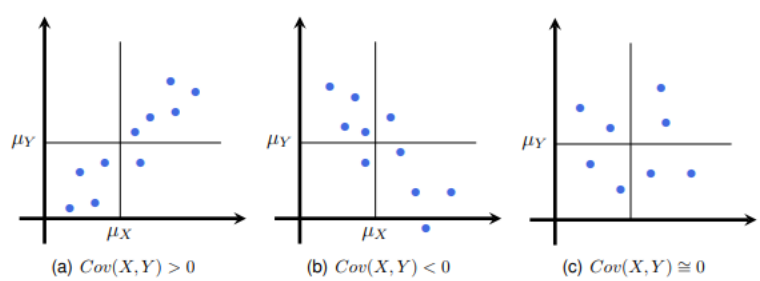


Figura 1: Covarianza

**Definición 1.4.** (Covarianza muestral)

$$S_{xy} = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \tag{4}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i \qquad \bar{y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} y_i \tag{5}$$

**Definición 1.5.** (Coeficiente de Correlación de Pearson)

$$\begin{aligned} \rho_{xy} &= \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2} \end{aligned} \tag{6}$$

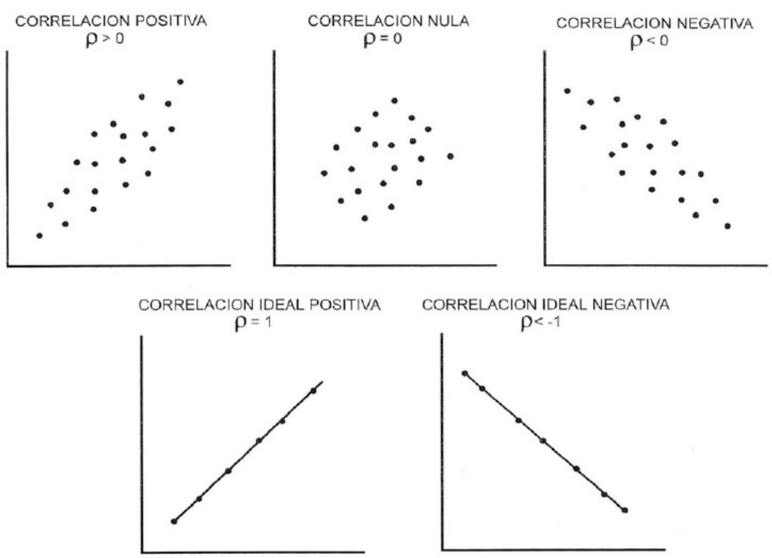


Figura 2: Coeficiente de Correlación de Pearson