Formulas Probabilidad

Principio multiplicativo del conteo

$$n = \prod_{i=1}^{n} p_i \qquad = n_1 \times \cdots \times n_m.$$

Permutación sin repeticiones (**Permutación**)

El orden importa y no hay repeticiones

$$P_k^n = n \times (n-1) \times \cdots \times (n-(k-1)) \qquad = \frac{n!}{(n-k)!}$$
$$P_k^n = \frac{n!}{(n-k)!}$$
$$P_k^n = nPk$$

Permutación con repeticiones

El orden si importa y hay repeticiones

$$n^k = \prod_{i=1}^{k} n_i \qquad = n \times n \times \cdots \times n$$

Combinación sin repeticiones (**Combinación**)

El orden no importa y no hay repeticiones

$$C_k^n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$
$$C_k^n = \binom{n}{k} = nCk$$

Teorema aditivo

$$P\left(\bigcup_{i=1}^{m} A_i\right) = \sum_{i=1}^{m} P(A_i) - \sum_{i<j} P(A_i \cap A_j) + \sum_{i<j<k} P(A_i \cap A_j \cap A_k) - \ldots - (-1)^{m-1} P\left(\bigcap_{i=1}^{m} A_i\right).$$

Probabilidad Condicional

$$P(A \mid E) = \frac{P(A \cap E)}{P(E)}$$

Teorema multiplicativo

$$P(A \cap E) = P(A \mid E)\, P(E).$$

Si son eventos independientes tales que $(A \mid E) = P(A)$

$$P(A \cap E) = P(A)\, P(E)$$

Teorema de la probabilidad total

$$\bigcup_{i=1}^{m} E_i = \Omega \qquad \text{y} \qquad E_i \cap E_j = \Phi\,, \text{ para } i \neq j\,.$$

Entonces la probabilidad de un evento A se puede calcular como:

$$P(A) = \sum_{j=1}^{m} P(A \mid E_j)\, P(E_j)\,.$$

Teorema de Bayes

$$P(E_k \mid A) = \frac{P(A \mid E_k) P(E_k)}{\sum_{j=1}^{m} P(A \mid E_j)\, P(E_j)}\,.$$

Valor esperado (**Media**)/(**Promedio**)

$$\mathsf{E}[X] = \mu_X = \begin{cases} \sum_k x_k f_X(x_k), & \text{si } X \text{ es una v.a.d.} \\ \int_{-\infty}^{\infty} x f_X(x) dx, & \text{si } X \text{ es una v.a.c.} \end{cases}$$

En general si $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ es una función , entonces se tiene que el valor esperado de $g(X)$ se define como:

$$\mathsf{E}[g(X)] = \begin{cases} \sum_k g(x_k) f_X(x_k), & \text{si } X \text{ es una v.a.d.} \\ \int_{-\infty}^{\infty} g(x) f_X(x) dx, & \text{si } X \text{ es una v.a.c.} \end{cases}$$

Varianza

$$\mathsf{V}[X] = \sigma_X^2 = \begin{cases} \sum_k (x_k - \mu_X)^2 f_X(x_k), & \text{si } X \text{ es una v.a.d.;} \\ \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu_X)^2 f_X(x) dx, & \text{si } X \text{ es una v.a.c..} \end{cases}$$

Desviación estándar

$$\mathsf{DE}(X) = \sigma_X = \sqrt{\sigma_X^2}\,.$$

Coeficiente de variación

$$\mathsf{CV}(X) = \left|\frac{\sigma_X}{\mu_X}\right|.$$