

# Catálogo Profesional de Distribuciones de Probabilidad

---

## Índice

1. Distribuciones Discretas	2
2. Distribuciones Continuas	8

## Distribuciones Discretas

### Distribución de Bernoulli

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Bernoulli}(p)$

**Soporte:**  $x \in \{0, 1\}$

**Función de masa:**

$$P(X = x) = p^x(1 - p)^{1-x}$$

**Media:**  $E[X] = p$

**Varianza:**  $\text{Var}(X) = p(1 - p)$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \sqrt{p(1 - p)}$$

**Función generadora de momentos:**

$$M_X(t) = 1 - p + pe^t$$

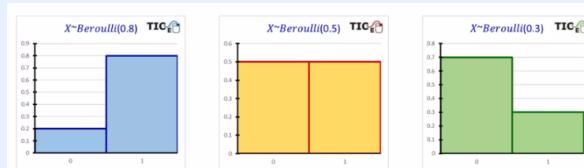


Figura 1: Distribución de Bernouilli

## Distribución Binomial

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Bin}(n, p)$

**Soporte:**  $x = 0, 1, \dots, n$

**Función de masa:**

$$P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}$$

**Media:**  $E[X] = np$

**Varianza:**  $\text{Var}(X) = np(1 - p)$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \sqrt{np(1 - p)}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = (1 - p + pe^t)^n$$

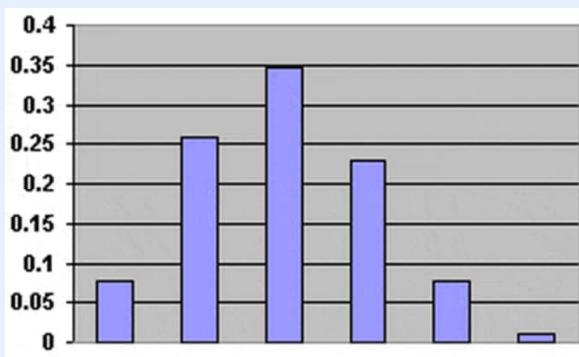


Figura 2: Distribución Binomial

## Distribución Geométrica

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Geom}(p)$

**Soporte:**  $x = 1, 2, \dots$

**Función de masa:**

$$P(X = x) = (1 - p)^{x-1} p$$

**Media:**  $E[X] = \frac{1}{p}$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = \frac{1-p}{p^2}$$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \frac{\sqrt{1-p}}{p}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = \frac{pe^t}{1 - (1 - p)e^t}$$

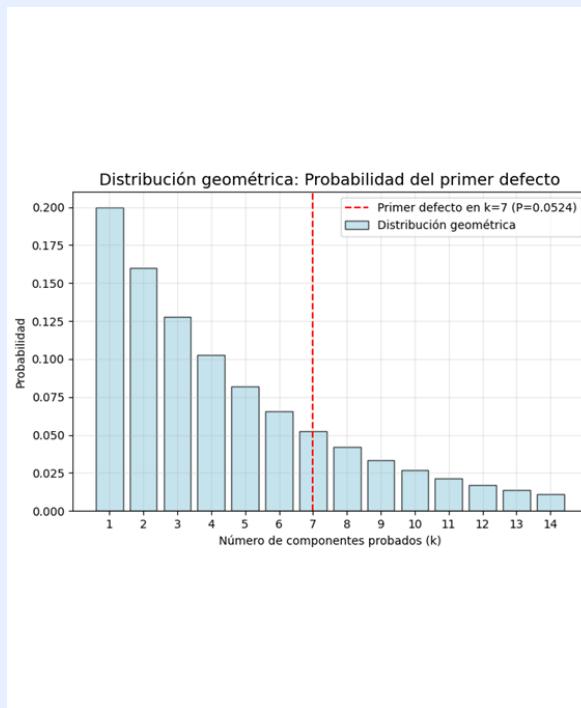


Figura 3: Distribución Geométrica

## Distribución Binomial Negativa

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{NB}(r, p)$

**Soporte:**  $x = r, r + 1, \dots$

**Función de masa:**

$$P(X = x) = \binom{x-1}{r-1} p^r (1-p)^{x-r}$$

**Media:**

$$E[X] = \frac{r}{p}$$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = \frac{r(1-p)}{p^2}$$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \frac{\sqrt{r(1-p)}}{p}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = \left( \frac{pe^t}{1 - (1-p)e^t} \right)^r$$

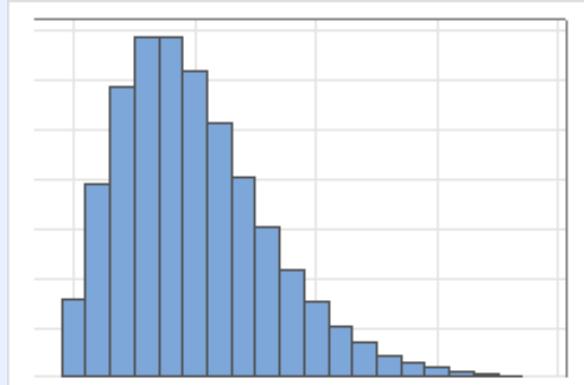


Figura 4: Distribución Binomial Negativa

## Distribución Hipergeométrica

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Hipergeom}(N, K, n)$

**Soporte:**

$$\max(0, n - (N - K)) \leq x \leq \min(n, K)$$

**Función de masa:**

$$P(X = x) = \frac{\binom{K}{x} \binom{N-K}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

**Media:**

$$E[X] = n \frac{K}{N}$$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = n \frac{K}{N} \frac{N-K}{N} \frac{N-n}{N-1}$$

**FGM:** No posee forma cerrada simple.

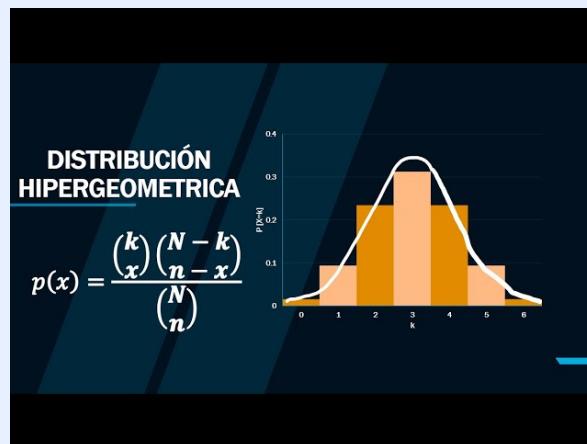


Figura 5: Distribución Hipergeométrica

## Distribución de Poisson

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Poisson}(\lambda)$

**Soporte:**  $x = 0, 1, 2, \dots$

**Función de masa:**

$$P(X = x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

**Media:**  $E[X] = \lambda$

**Varianza:**  $\text{Var}(X) = \lambda$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \sqrt{\lambda}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = \exp(\lambda(e^t - 1))$$

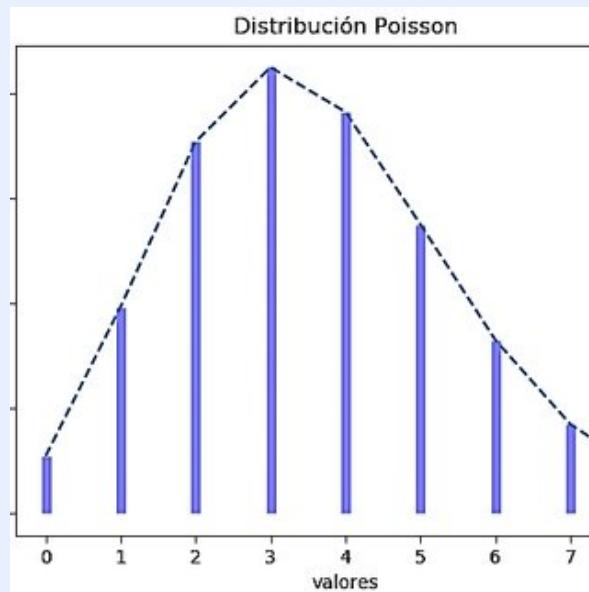


Figura 6: Distribución de Poisson

## Distribuciones Continuas

### Distribución Uniforme

**Nomenclatura:**  $X \sim U(a, b)$

**Soporte:**  $a \leq x \leq b$

**Densidad:**

$$f(x) = \frac{1}{b-a}$$

**Media:**

$$E[X] = \frac{a+b}{2}$$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = \frac{(b-a)^2}{12}$$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \frac{b-a}{\sqrt{12}}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = \frac{e^{tb} - e^{ta}}{t(b-a)}$$

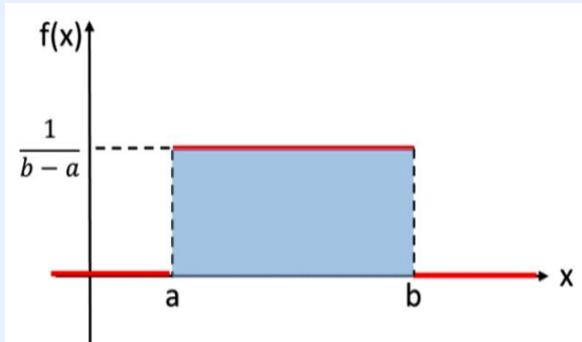


Figura 7: Distribución Uniforme

## Distribución Exponencial

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Exp}(\lambda)$

**Soporte:**  $x \geq 0$

**Densidad:**

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$$

**Media:**

$$E[X] = \frac{1}{\lambda}$$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{\lambda^2}$$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \frac{1}{\lambda}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = \frac{\lambda}{\lambda - t}$$

### Distribución Exponencial

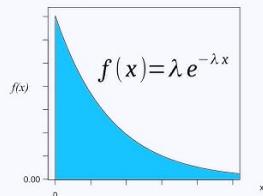


Figura 8: Distribución Exponencial

## Distribución Gamma

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Gamma}(\alpha, \lambda)$

**Soporte:**  $x > 0$

**Densidad:**

$$f(x) = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\lambda x}$$

**Media:**

$$E[X] = \frac{\alpha}{\lambda}$$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = \frac{\alpha}{\lambda^2}$$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \frac{\sqrt{\alpha}}{\lambda}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = \left( \frac{\lambda}{\lambda - t} \right)^\alpha$$

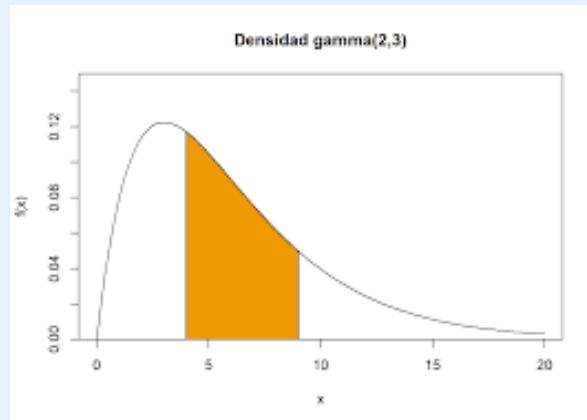


Figura 9: Distribución Gamma

## Distribución Normal

**Nomenclatura:**  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$

**Soporte:**  $x \in \mathbb{R}$

**Función de densidad:**

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma^2} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

**Función de distribución acumulativa:**

$$F(x) = \Phi\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)$$

**Media:**

$$E[X] = \mu$$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = \sigma^2$$

**Desviación estándar:**

$$\sigma$$

**Función generadora de momentos:**

$$M_X(t) = \exp\left(\mu t + \frac{1}{2}\sigma^2 t^2\right)$$

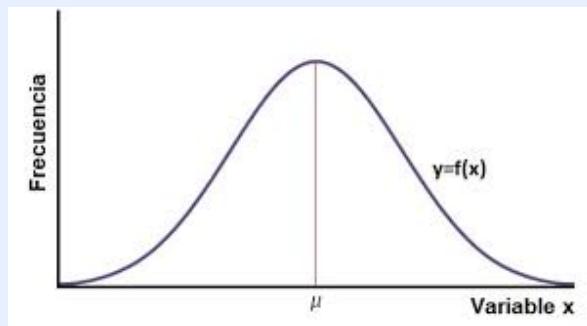


Figura 10: Distribución Normal

## Distribución Beta

**Nomenclatura:**  $X \sim \text{Beta}(\alpha, \beta)$

**Soporte:**  $0 < x < 1$

**Densidad:**

$$f(x) = \frac{\Gamma(\alpha + \beta)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1}$$

**Media:**

$$E[X] = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}$$

**Varianza:**

$$\text{Var}(X) = \frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2(\alpha + \beta + 1)}$$

**FGM:** No posee forma cerrada simple.

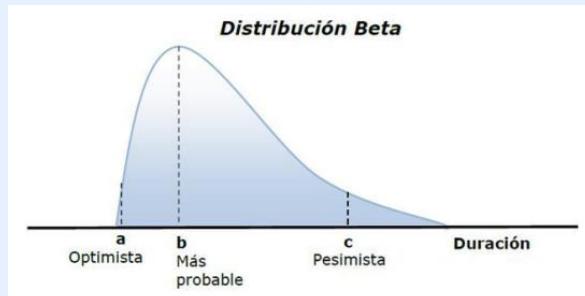


Figura 11: Distribución Beta

## Distribución Chi-Cuadrada

**Nomenclatura:**  $X \sim \chi^2(\nu)$

**Soporte:**  $x > 0$

**Densidad:**

$$f(x) = \frac{1}{2^{\nu/2}\Gamma(\nu/2)}x^{\nu/2-1}e^{-x/2}$$

**Media:**  $E[X] = \nu$

**Varianza:**  $\text{Var}(X) = 2\nu$

**Desviación estándar:**

$$\sigma = \sqrt{2\nu}$$

**FGM:**

$$M_X(t) = (1 - 2t)^{-\nu/2}$$

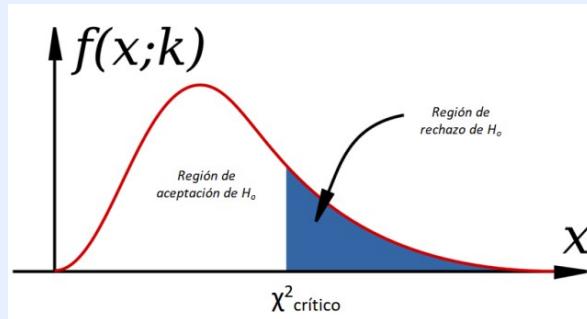


Figura 12: Distribución Chi-Cuadrada

### Distribución t de Student

**Nomenclatura:**  $X \sim t(\nu)$

**Soporte:**  $x \in \mathbb{R}$

**Densidad:**

$$f(x) = \frac{\Gamma((\nu + 1)/2)}{\sqrt{\nu\pi}\Gamma(\nu/2)} \left(1 + \frac{x^2}{\nu}\right)^{-(\nu+1)/2}$$

**Media:** 0 ( $\nu > 1$ )

**Varianza:**

$$\frac{\nu}{\nu - 2} \quad (\nu > 2)$$

**FGM:** No existe en forma cerrada.

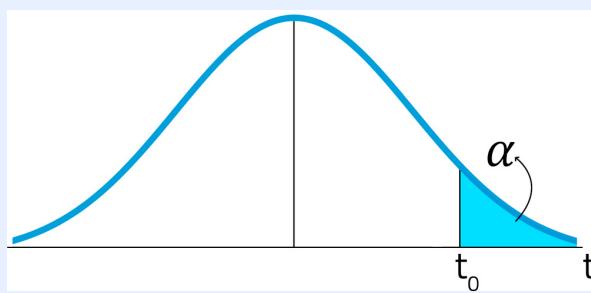


Figura 13: Distribución t de Student

## Distribución F de Fisher

**Nomenclatura:**  $X \sim F(\nu_1, \nu_2)$

**Soporte:**  $x > 0$

**Densidad:**

$$f(x) = \frac{\Gamma((\nu_1 + \nu_2)/2)}{\Gamma(\nu_1/2)\Gamma(\nu_2/2)} \left(\frac{\nu_1}{\nu_2}\right)^{\nu_1/2} \frac{x^{\nu_1/2-1}}{\left(1 + \frac{\nu_1}{\nu_2}x\right)^{(\nu_1+\nu_2)/2}}$$

**Media:**

$$\frac{\nu_2}{\nu_2 - 2} \quad (\nu_2 > 2)$$

**Varianza:**

$$\frac{2\nu_2^2(\nu_1 + \nu_2 - 2)}{\nu_1(\nu_2 - 2)^2(\nu_2 - 4)} \quad (\nu_2 > 4)$$

**FGM:** No existe en forma cerrada.

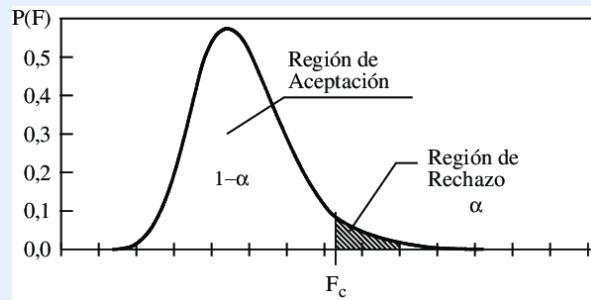


Figura 14: Distribución F de Fisher