Distribuciones Discretas

Distribución	Función de Densidad	Media $\mathbb{E}[X]$	Varianza $\text{Var}[X]$	Función Generadora de Momento	$\mathbb{E}[X^a]$	Notas/Uso
Bernoulli $X \sim \text{Be}(p)$	$f(x) = p^x(1-p)^{1-x}$ $x = 0, 1; \quad 0 < p < 1$	p	$p(1-p)$	$pe^t + (1-p)$	$\forall, a \in \mathbb{N} \quad \mathbb{E}[X^a] = p$	$p :=$ proba. de éxito.
Binomial $X \sim \text{Bi}(n, p)$	$f(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$ $x = 0, 1, ..., n; \quad 0 < p < 1$	np	npq	$(pe^t + q)^n$	$\mathbb{E}(X^a) = np\,\mathbb{E}[(Y+1)^{a-1}]$ Con Y: v.a. binomial con parámetros $n-1, p$	Número de éxitos en n ensayos. $n :=$ número de ensayos. $p :=$ proba. de éxito. $q := (1-p) :=$ proba de fracaso.
Geométrica $X \sim \text{Geo}(p)$	$f(x) = q^x p$ $x = 0, 1, 2...; \quad 0 \leq p \leq 1$ Puede ser $q^{y-1}; \quad y = 1, 2...$	$\frac{1}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$	$\frac{pe^t}{1-qe^t}$		Número de ensayos en el que ocurre el primer éxito. $p :=$ proba. de éxito. $q := (1-p) :=$ proba de fracaso.
Poisson $X \sim \text{Po}(\lambda)$	$f(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$ $x = 0, 1, 2, ...; \quad \lambda > 0$	λ	λ	$e^{\lambda(e^t-1)}$		Número de eventos que ocurren en un intervalo de tiempo (región) con un promedio conocido. Binomial con n grande. $\lambda = np :=$ promedio conocido.
Binomial Negativa $X \sim \text{BN}(r)$	$f(x) = \binom{x-1}{r-1} p^r q^{x-r}$ $x = r, r+1, ...$	$\frac{r}{p}$	$\frac{rq}{p^2}$	$\left(\frac{p}{1-qe^t}\right)^r$	$\frac{r}{p}\,\mathbb{E}[(Y-1)^{a-1}]$ Y v.a. binomial negativa con parámetros r+1,p	Número de evento en el que ocurre el r-ésimo éxito. $r :=$ r-ésimo éxito.

Distribuciones Continuas

Distribución	Función de Densidad	Media $\mathbb{E}[X]=\mu$	Varianza $V[X]=\sigma^2$	Función Generadora de Momento	$\mathbb{E}[X^a]$	Notas/Uso
Uniforme $X\sim \mathrm{U}(a,b)$	$f(x)=\frac{1}{b-a}$ $a\le y\le b$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$	$\frac{e^{tb}-e^{ta}}{t(b-a)}$		Poisson en un intervalo $[a,b]$ en el que sólo pasa 1 evento. Misma probabilidad en cada punto del intervalo
Normal $X\sim \mathrm{N}(\mu,\sigma)$	$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$	μ	σ^2	$e^{\mu t+(t^2\sigma^2)/2}$	$\begin{cases}0 & \text{si } a \text{ es par}\\ \sigma^a(a-1)!! & \text{O.C.}\end{cases}$	Muchos éxitos idénticos e independientes. Se busca estandarizar la función usando: $Z=\mathrm{N}(0,1)=\frac{Y-\mu}{\sigma}$.
Gamma $X\sim \Gamma(\alpha,\beta)$	$f(x)=\frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)}x^{\alpha-1}e^{-x\beta}$ $0<x<\infty$	α/β	α/β^2	$(1-\beta t)^{-\alpha}$	$\mathbb{E}(Y^a)=\frac{\beta^\alpha\Gamma(\alpha+a)}{\Gamma(\alpha)}$	Tiempos. $\alpha>0$ y $\beta>0$. Prop. $\int_0^\infty y^{\alpha-1}e^{-y/\beta}dy=\beta^\alpha\Gamma(\alpha)$ Propiedades de Gamma: $\Gamma(1)=1$ $\Gamma(\alpha)=(\alpha-1)\Gamma(\alpha-1)$ $\Gamma(n)=(n-1)!$ si $(n-1)\in\mathbb{Z}$
Exponencial $X\sim \mathrm{Exp}(\beta)$	$f(x)=\beta e^{-x\beta}$ $0<x<\infty$	$1/\beta$	$1/\beta^2$	$(1-\beta t)^{-1}$	Misma que Gamma.	Parametro de intensidad β Parametro de media $\lambda=1/\beta$ Caso especial de la Gamma cuando $\alpha=1$. Geométrica en caso continuo. Propiedad de falta de memoria: Sean $a,b>0\Rightarrow$ $P(Y>a+b\mid Y>a)=P(Y>b)$
Ji-Cuadrada $X\sim\chi^2(v)$	$f(x)=\frac{x^{(v/2)-1}e^{-x/2}}{2^{v/2}\Gamma(v/2)}$ $0<x<\infty$	v	$2v$	$(1-2t)^{-v/2}$	Misma que Gamma.	Caso especial de la Gamma cuando $\alpha=v/2$; $\beta=2$; $v:=$ grados de libertad
Beta $X\sim \mathrm{B}(\alpha,\beta)$	$f(x)=\frac{x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}}{\beta(\alpha,\beta)}$ $0\le x\le 1$	$\frac{\alpha}{\alpha+\beta}$	$\frac{\alpha\beta}{(\alpha+\beta)^2(\alpha+\beta+1)}$	No existe		Proporciones y Porcentajes $\alpha,\beta>0$. Si $\alpha,\beta\in\mathbb{Z}$ se relaciona con la binomial donde $n=\alpha+\beta-1$ y el contador comienza en α. $\beta(\alpha,\beta)=\frac{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)}{\Gamma(\alpha+\beta)}$