

Tablas Resumen de Modelos Probabilísticos
Santiago Alférez (adaptado del libro de referencia)

Tablas de Resumen

Prefijos de Comandos en R

Prefijo	Descripción	Uso	Ejemplo
d	Función de densidad/masa	Calcula $P(X = x)$	<code>dnorm(0, mean=0, sd=1) → 0.3989</code>
p	Función de distribución	Calcula $P(X \leq x)$	<code>pnorm(1.96, mean=0, sd=1) → 0.975</code>
q	Función cuantil	Calcula x tal que $P(X \leq x) = p$	<code>qnorm(0.975, mean=0, sd=1) → 1.96</code>
r	Generación aleatoria	Genera n muestras aleatorias	<code>rnorm(5, mean=0, sd=1) → [-0.2, 1.1, 0.8, -1.2, 0.5]</code>

Fórmulas de Distribuciones Discretas

Distribución	Función de Masa	Media	Varianza	Soporte	Aplicación
Binomial	$P(X=x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$	np	$np(1-p)$	$x = 0, 1, \dots, n$	Éxitos en n ensayos
Geométrica	$P(X=x) = p(1-p)^{x-1}$	$\frac{1}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$	$x = 1, 2, \dots$	Ensayos hasta éxito
Poisson	$P(X=x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$	λ	λ	$x = 0, 1, 2, \dots$	Eventos en intervalo/región
Binomial Negativa	$\binom{x-1}{r-1} p^r (1-p)^{x-r}$	$\frac{r}{p}$	$r \frac{1-p}{p^2}$	$x \geq r$	Ensayos hasta r éxitos
Hipergeométrica	$\frac{\binom{k}{x} \binom{N-k}{n-x}}{\binom{N}{n}}$	$n \frac{k}{N}$	$n \frac{k}{N} \left(1 - \frac{k}{N}\right) \frac{N-n}{N-1}$	$\max(0, n+k-N) \leq x \leq \min(k, n)$	Muestreo sin reemplazo

Fórmulas de Distribuciones Continuas

Distribución	Función de Densidad	Media	Varianza	Soporte
Uniforme	$f(x) = \frac{1}{b-a}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$	$x \in [a,b]$
Exponencial	$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$	$x \geq 0$
Normal	$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2}$	μ	σ^2	$x \in \mathbb{R}$

Distribuciones Discretas con Ejemplos

Distribución	Descripción	Comando	Parámetros	Ejemplo
Binomial	Número de éxitos en n ensayos	dbinom()	size, prob	dbinom(3, size=10, prob=0.5) → 0.1172
Geométrica	Ensayos hasta primer éxito	dgeom()	prob	dgeom(2, prob=0.3) → 0.147
Poisson	Eventos en intervalo temporal o región espacial	dpois()	lambda	dpois(2, lambda=3) → 0.2240
Binomial Negativa	Ensayos hasta r éxitos	dnbinom()	size (r), prob	dnbinom(3, size=2, prob=0.4) → 0.1536
Hipergeométrica	Éxitos en muestreo sin reemplazo	dhyper()	m, n, k	dhyper(2, m=8, n=12, k=5) → 0.4066

Distribuciones Continuas con Ejemplos

Distribución	Descripción	Comando	Parámetros	Ejemplo
Uniforme	Valores con igual probabilidad	dunif()	min, max	dunif(1.5, min=0, max=2) → 0.5
Exponencial	Tiempo entre eventos	dexp()	rate	dexp(1, rate=2) → 0.271
Normal	Fenómenos naturales	dnorm()	mean, sd	dnorm(0, mean=0, sd=1) → 0.3989

Comandos de Gráficas con Ejemplos

Tipo	Gráfica	Descripción	Comando	Ejemplo
Discreta	Masa	Función de masa de probabilidad	<code>plot(type="h")</code>	<code>plot(x, dbinom(x,10,0.3), type="h")</code>
Discreta	Acumulada	Función de distribución	<code>plot(type="s")</code>	<code>plot(x, pbinom(x,10,0.3), type="s")</code>
Continua	Densidad	Función de densidad	<code>curve(dnorm())</code>	<code>curve(dnorm(x,0,1), -3, 3)</code>
Continua	Acumulada	Función de distribución	<code>curve(pnorm())</code>	<code>curve(pnorm(x,0,1), -3, 3)</code>

Notas sobre gráficas discretas: - `type="h"`: Dibuja líneas verticales (histograma) - `type="s"`: Dibuja función escalonada - `points()`: Agrega puntos en los valores discretos - Para distribuciones discretas se usa `plot()` con un vector de valores `x`

Guía para Selección de Distribución

¿Cómo elegir la distribución adecuada?

Sigue estos pasos para identificar qué distribución de probabilidad usar:

1. **Determina si la variable es discreta o continua**

- o Discreta: Cuenta elementos o sucesos (números enteros)
- o Continua: Mide magnitudes (puede tomar cualquier valor en un intervalo)

2. **Para variables discretas, pregúntate:**

- o ¿Estás contando éxitos en un número fijo de intentos? → **Binomial**
 - Ejemplo: Número de piezas defectuosas en 100 inspecciones
 - Clave: Número fijo de intentos, cada uno con mismo p
- o ¿Estás contando intentos hasta el primer éxito? → **Geométrica**
 - Ejemplo: Número de lanzamientos hasta obtener cara
 - Clave: Interesa el número de intentos hasta éxito
- o ¿Estás contando eventos en un intervalo/región? → **Poisson**
 - Ejemplo: Número de clientes por hora, defectos por m^2
 - Clave: Tasa media conocida, eventos independientes
- o ¿Estás contando éxitos hasta alcanzar un número r de ellos? → **Binomial Negativa**
 - Ejemplo: Número de ventas hasta conseguir 5 clientes premium
 - Clave: Interesa número de intentos hasta r éxitos
- o ¿Estás muestreando sin reemplazo? → **Hipergeométrica**
 - Ejemplo: Seleccionar 5 componentes de un lote de 20, donde 8 son defectuosos
 - Clave: Población finita, sin reemplazo

3. **Para variables continuas, pregúntate:**

- o ¿Todos los valores en un intervalo son igualmente probables? → **Uniforme**
 - Ejemplo: Tiempo de espera entre 0 y 10 minutos
 - Clave: Igual probabilidad en todo el intervalo
- o ¿Estás midiendo tiempo entre eventos? → **Exponencial**
 - Ejemplo: Tiempo entre llegadas de clientes
 - Clave: Tiempo entre eventos de Poisson
- o ¿Es una medida natural o industrial? → **Normal**
 - Ejemplo: Alturas, pesos, medidas de fabricación
 - Clave: Resultado de muchos factores pequeños e independientes

Señales de alerta para cada distribución

Binomial: - Necesitas: número fijo de intentos (n) - Cada intento es independiente - Solo dos resultados posibles (éxito/fracaso) - Misma probabilidad de éxito en cada intento

Poisson: - Eventos ocurren de forma individual - Eventos son independientes - Conoces la tasa media - La ocurrencia en un intervalo no afecta a otros

Normal: - Datos son simétricos alrededor de la media - Medidas físicas o naturales - Resultado de muchos factores pequeños - Valores extremos son menos probables

Exponencial: - Tiempos de espera - Tiempo hasta el siguiente evento - Los eventos siguen distribución de Poisson - Sin “memoria” (tiempo pasado no afecta)

Binomial Negativa: - Se busca número de intentos hasta r éxitos - Cada intento es independiente - Misma probabilidad de éxito en cada intento - No hay límite en número de intentos

Hipergeométrica: - Muestreo sin reemplazo - Población finita y conocida - Número conocido de éxitos en población - La probabilidad cambia en cada extracción
