

Cálculo de probabilidad de variables aleatorias con R

Estadística - Biología sanitaria - UAH

Marcos Marvá Ruiz

Variables aleatorias discretas

Variable	Binomial	Poisson
Param	n, p	λ
$P(X = k)$	<code>dbinom(x=k, size = n, prob = p)</code>	<code>dpois(x=k, lambda = λ)</code>
$P(X \leq k)$	<code>pbinom(q=k, size = n, prob = p)</code>	<code>ppois(q=k, lambda = λ)</code>
$\tau = P(X \leq k^*)$	<code>qbinom(p=τ, size = n, prob = p)</code>	<code>qpois(p=τ, lambda = λ)</code>

La última fila hace referencia al percentil τ .

Ejemplos: suponer $X \sim B(n = 4, p = 1/6)$.

$P(X = 3)$

```
dbinom(x = 3, size = 4, prob = 1/6)
```

```
[1] 0.0154321
```

$P(X \leq 3)$, con la función de distribución

```
pbinom(q = 3, size = 4, prob = 1/6)
```

```
[1] 0.9992284
```

y con la función de densidad:

```
sum(dbinom(x = 0:3, size = 4, prob = 1/6))
```

```
[1] 0.9992284
```

Variables aleatorias discretas

Ejemplos (continuación): suponer $X \sim B(n = 4, p = 1/6)$.

$0.75 = P(X \leq k^*)$, tercer cuartil:

```
qbinom(0.75, 4, 1/6)
```

```
[1] 1
```

Observa que las probabilidades acumuladas valen

```
pbinom(0:4, 4, 1/6)
```

```
[1] 0.4822531 0.8680556 0.9837963 0.9992284 1.0000000
```

En $X = 1$ es el número mínimo de éxitos que sobrepasa la probabilidad acumulada 0.75.

Variables aleatorias continuas

Variable	normal
Param	μ, σ
$P(X = k)$	0
$P(X \leq k)$	<code>pnorm(q=k, mean = μ, sd = σ)</code>
$\tau = P(X \leq x^*)$	<code>qnorm(p=τ, mean = μ, sd = σ)</code>

Donde

1. $P(X = k) = 0$ porque $\int_k^k f(x)dx = 0$ siempre.
2. Por ese motivo $P(X \leq k) = P(X < k)$.
3. La última fila de la tabla es el percentil q .

Variables aleatorias continuas

Ejemplos: suponer $X \sim N(\mu = 4, \sigma = 0.5)$.

$P(X = 3) = 0$ aunque

```
dnorm(3, mean = 4, sd = 0.5)
```

```
[1] 0.1079819
```

Aquí `dnorm()` es el valor de la función de densidad en $x = 3$, y no probabilidad.

$P(X \leq 3)$

```
pnorm(3, mean = 4, sd = 0.5)
```

```
[1] 0.02275013
```

```
1 - pnorm(3, mean = 4, sd = 0.5, lower.tail = FALSE)
```

```
[1] 0.02275013
```

$0.75 = P(X \leq x^*)$, tercer cuartil:

```
qnorm(0.75, mean = 4, sd = 0.5)
```

```
[1] 4.337245
```