

# Distribucion Binomial Negativa

Victor Lopez

2023-02-22

## Distribución Binomial Negativa

Si  $X$  es variable aleatoria que mide el “número de repeticiones hasta observar los  $r$  éxitos en ensayos de Bernoulli”, diremos que  $X$  se distribuye como una Binomial Negativa con parámetros  $r$  y  $p$ ,

$$X \sim \text{BN}(r, p)$$

donde  $p$  es la probabilidad de éxito

- El **dominio** de  $X$  será  $D_X = \{r, r+1, r+2, \dots\}$
- La **función de probabilidad** vendrá dada por

$$f(k) = \binom{k-1}{r-1} p^r (1-p)^{k-r}, k \geq r$$

- La **función de distribución** no tiene una expresión analítica.
- **Esperanza**  $E(X) = \frac{r}{p}$
- **Varianza**  $\text{Var}(X) = r \frac{1-p}{p^2}$

El código de la distribución Binomial Negativa:

- En R tenemos las funciones del paquete Rlab: `dnbinom(x, size, prop)`, `pnbinom(q, size, prop)`, `qnbino(p, size, prop)`, `rnbinom(n, size, prop)` donde `size` es el número de casos exitosos y `prob` la probabilidad del éxito.
- En Python tenemos las funciones del paquete `scipy.stats.nbinom`: `pmf(k,n,p)`, `cdf(k,n,p)`, `ppf(q,n,p)`, `rvs(n,p)` donde `nes` el número de casos exitosos y `p` la probabilidad del éxito.

## En R

Si le echas logica, si tenemos una propabilidad de 0.5 en un exito, y queremos saber cual es la media para esta distribucion, tenemos que hacer que esos 5 exitos se conviertan en 5/10, osea 5 fracasos y 5 exitos, osea  $x = 10$ .

Ahora, la forma de monticulo se da debido a que mientras mas se acerca a 10 mas va aumentando y cuando llega y sigue aumentando, comienza a disminuir de nuevo.

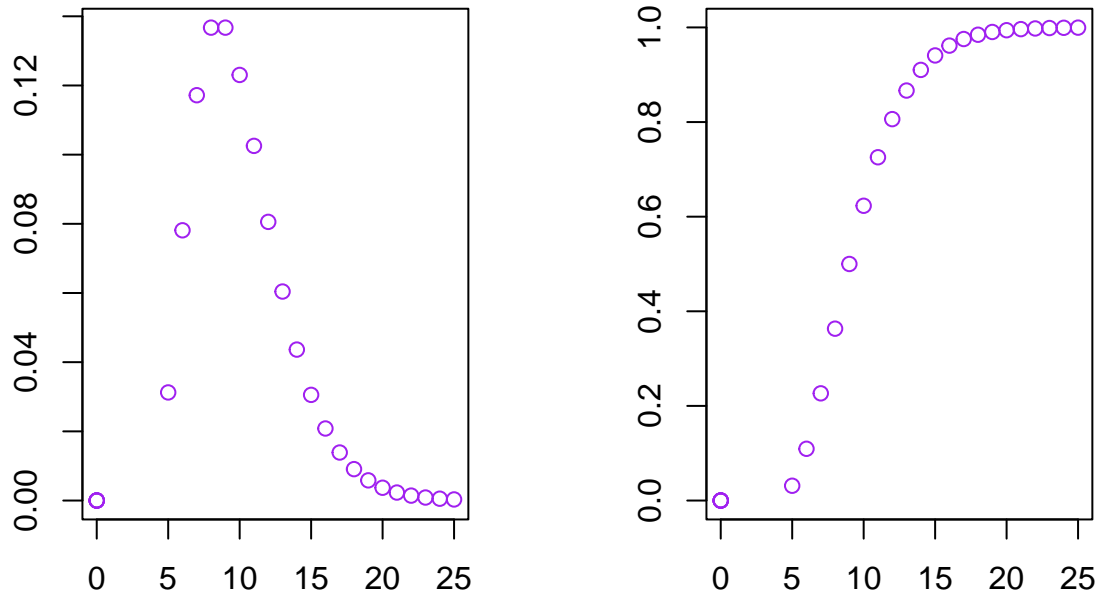
Recuerda que aqui se usa un metodo para que nuestra definicion concuerde con lo que muestra R, te encargo que investigues bien esto, porque si no usamos este metodo no nos dara el resultado deseado

```

par(mfrow = c(1,2))
 exitos = 5
 size = 20
 plot(c(rep(0, exitos), exitos:(size+exitos)), c(rep(0, exitos), dnbinom(0:size, exitos, 0.5)), col = "purple",
 plot(c(rep(0, exitos), exitos:(size+exitos)), c(rep(0, exitos), pnbinom(0:size, exitos, 0.5)), col = "purple"

```

**unción de probabilidad de una BN(unción de distribución de una BN(**



```

par(mfrow= c(1,1))

```