

Distribución Binomial en RStudio

Elaborado Por:
Dr. Juan Roberto Vargas Sánchez,
Dra. Alma Sofía Santillán Hernández y
Dr. Aníbal Terrones Cordero.



Abstract:

A binomial experiment has the following properties: The experiment consists of n repeated trials. Each trial can result in just two possible outcomes. We call one of these outcomes a success and the other, a failure. The probability of success, denoted by p , is the same on every trial. The trials are independent; that is, the outcome on one trial does not affect the outcome on other trials.

Keywords: Binomial experiment, Discrete distribution software R

Resumen:

Un experimento binomial tiene las siguientes propiedades: El experimento consiste de n pruebas repetidas. Cada prueba puede resultar en solo dos posibles resultados, éxito o fracaso. La probabilidad de éxito es la misma en cada prueba. Las pruebas son independientes.

Keywords: Experimento binomial, distribución discreta, software R

Distribución Binomial

- Es una distribución de probabilidad discreta.
- Se caracteriza porque el experimento que da lugar a este tipo de distribución asume sólo dos resultados, es decir, los resultados son mutuamente excluyentes. Éxito o fracaso. Pero la clasificación no implica que sea bueno o malo.
- La variable aleatoria es el resultado de conteos. Se cuenta el número total de éxitos en el número total de pruebas.
- La probabilidad de éxito es la misma de una prueba a otra.
- Cada prueba es independiente de cualquier otra, es decir, no hay patrones en las pruebas . El resultado de un prueba no influye en el resultado de otra.

Cálculo de una probabilidad binomial.

Insumos:

1. Número de pruebas.
2. La probabilidad de éxito de cada prueba.

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

El primer elemento representa combinación.

n = número de pruebas.

x = variable aleatoria definida como número de éxitos.

π = probabilidad de éxito en cada prueba

Ejemplo:

Aeroméxico tiene 5 vuelos diarios del DF a MTY. La probabilidad de que un vuelo llegue tarde es de 0.20.

¿cuál es la probabilidad de que ninguno de los vuelos llegue tarde hoy?

¿cuál es la probabilidad de que exactamente uno de los vuelos llegue tarde hoy?

- En este caso un éxito consiste en que algún avión llegue tarde.
- Hay cinco vuelos $n= 5$.
- La probabilidad de éxito es 0.20.
- Para responder la 1ª pregunta $x = 0$.

$$P(0) = \binom{5}{0} 0.20^0 (1 - 0.20)^{5-0}$$

$$P(0)=0.3277$$

Para responder a la 2ª pregunta, tenemos que $X=1$. Entonces,

$$P(1) = \binom{5}{1} 0.20^1 (1 - 0.20)^{5-1}$$

$$P(1)=0.4096$$

Media de una distribución binomial:

$$\mu = n\pi$$

Varianza:

$$\sigma^2 = n\pi(1 - \pi)$$

$$\begin{aligned}\mu &= (5)(0.20) = 1 \\ \sigma^2 &= (5)(0.20)(1 - 0.20) = 0.80\end{aligned}$$

RSTUDIO

- En el siguiente enlace se encuentra un tutorial para descargar RSTUDIO
- <https://www.youtube.com/watch?v=Nmu4WPdJBRo>

Instrucciones en RStudio

```
1 # Distribución Binomial
2
3 # Número fijo de pruebas (n)
4 # En cada prueba hay 2 resultados posibles
5 # La prob de éxito es idéntica en todas las pruebas
6 # Las pruebas son independientes
7 # Buscamos la prob de x número de éxitos en n pruebas
8 # Generamos aleatorios binomiales. Obtener un sol en 10 aleatorios
9 rbinom(10,1,0.5)
10 # Obtener 10 soles en 10 monedas
11 rbinom(10,10,0.5)
12 #Prob de 5 soles en 10 monedas (lanzamientos)
13 pbinom(5, 10, 0.5)
14 # Número de éxitos dada una prob
15 qbinom(0.5,10,0.5)
16 # Altura de una dist binomial
17 dbinom(5, 10, 0.5)
18 dbinom(x = 5, size = 10, prob = 0.5)
```

Instrucciones en RStudio

```
19 # creamos un vector y obtenemos sus prob
20 n <- c(1:10)
21 dbinom(n, 10, 0.5)
22 #graficamos
23 barplot(dbinom(n, 10, 0.5))
24 # usamos visualize
25 library(visualize)
26 visualize.binom(5,10,0.5)
27 visualize.binom(5,10,0.5,section = "upper")
28 visualize.binom(c(4,5),10,0.5,section = "bounded")
29 visualize.binom(c(3,6),10,0.5,section = "tails")
30
```

Referencias Bibliográficas

Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2008). Estadística aplicada a los negocios y la economía (13ª ed.). Madrid, España: McGraw-Hill

Wallpole, M. (1992). *Probabilidad y estadística*. (2ª ed.) México: McGraw-Hill