

DISTRIBUCION BINOMIAL



Origen:

El modelo de distribución binomial fue publicado en 1713 y es una generalización del modelo Bernoulli. Fue investigada y analizada por el físico y matemático suizo Jakob Bernoulli, en relación con problemas presentados en los juegos azar.

Ejemplo:

Un sistema de seguridad para casas está diseñado para tener una confiabilidad del 90% . Suponga que nueve casas equipadas con este dispositivo sufrieron tentativa de robo. Se requiere calcular la probabilidad de que en siete de las nueve, la alarma se activará.

Solución al ejemplo:

En este caso la variable X se define como el número de casas de las nueve en las que se activa el sistema de alarma. Observe que en cada caso se puede presentar dos posibles resultados frente a la tentativa de robo :

- La alarma se active (E) o que el sistema falle y no se active (F), los cuales conforman los eventos de éxito (E) y fracaso (F).
- Los sistemas operan de manera independiente y se pueden considerar como idénticos.
- La probabilidad de que un equipo se active frente a una tentativa de robo es de 0.9
- (p) y por tanto la probabilidad de que no funcione será de 0.1 (q)
- Se tienen nueve casas, que representaría la realización de nueve ensayos, bajo las mismas condiciones.

Por las anteriores razones, el proceso enunciado corresponde a un experimento binomial y por tanto podemos afirmar que la variable X: número de sistemas que se activan ante la tentativa de robo, es una variable con distribución binomial con parámetros $n=9$ y $P=0,90$.

Para calcular la probabilidad requerida utilizamos la función de distribución de probabilidad del modelo Binomial

$$\begin{aligned} P(X = 7) &= \binom{9}{7} 0,90^7 0,10^2 \\ &= 0,17218688 \end{aligned}$$

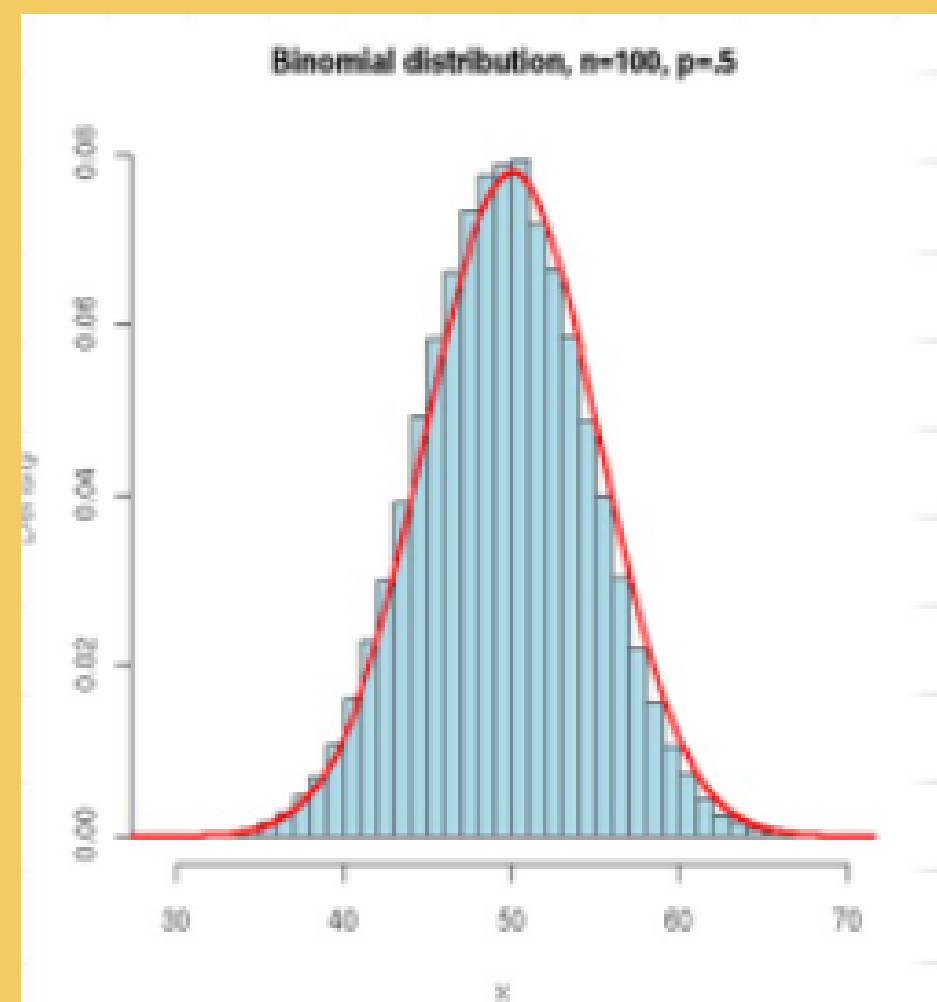
Codigo en R:

```
> dbinom(7, 9, 0.90)
[1] 0.1721869
```

Sus características principales son:

$$f(x) = \begin{cases} \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} & , \quad x = 0, 1, 2, \dots, n \\ 0 & , \quad \text{en otro caso} \end{cases}$$

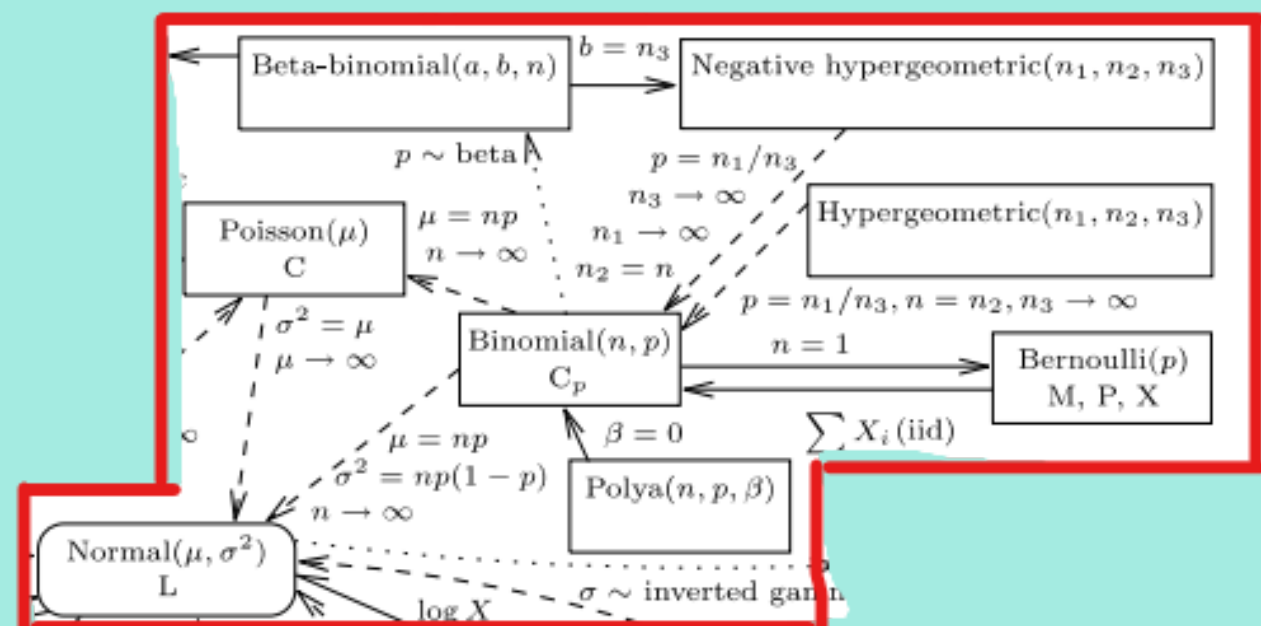
$$E[X] = np \quad V[X] = np(1-p)$$



Aplicaciones:

La distribución binomial es utilizada frecuentemente en control de calidad. Es un modelo probabilístico adecuado cuando se muestrea sobre una población que puede considerarse infinitamente grande. Por ejemplo en el campo de la salud se podría hacer un muestreo de la población que ha sido afectada por el coronavirus. de este modo se pueden hacer muestras sobre poblaciones en cualquier campo.

Relaciones entre distribuciones univariadas:



referencias:

- <https://github.com/dgonzalez80/probabilidad20212.io/blob/main/talieres/Guia303.pdf>
- <http://www.stat.rice.edu/~dobelman/courses/texts/leemis.distributions.2008amstat.pdf>
- <https://buzos.com.mx/index.php/nota/index/2800>