



Maestría en Ciencia de Datos
Probabilidad y Estadística para Ciencia de Datos

Ejercicios: Distribución Binomial

Profesora: Ana Delia Olvera Cervantes
Alumno: Melchor Nolasco Cosijoeza

10 de noviembre de 2024

distribucion-binomial

November 10, 2024

```
[91]: import math
import numpy as np
from scipy.stats import binom
import matplotlib.pyplot as plt
```

Para los siguientes ejercicios, utilizaremos la siguiente notación.

n: Número de ensayos.

x: Número de éxitos.

p: Probabilidad de éxito.

q: Probabilidad de fracaso.

0.1 Ejercicio 1

Hallar la probabilidad de que al lanzar una moneda 5 veces se obtengan 3 caras.

Éxito (p): Que se obtenga cara.

Fracaso (q): Que no se obtenga cara.

```
[92]: n = 5
x = 3
p = 0.5
q = 0.5
```

```
[93]: result = binom.pmf(x, n, p)
print("{:.4f}".format(result))
```

0.3125

Respuesta: 31.25%

$$P(X = 3) = 0.3125$$

0.2 Ejercicio 2

Hallar la probabilidad de que al lanzar una moneda 5 veces se obtenga como máximo 2 caras.

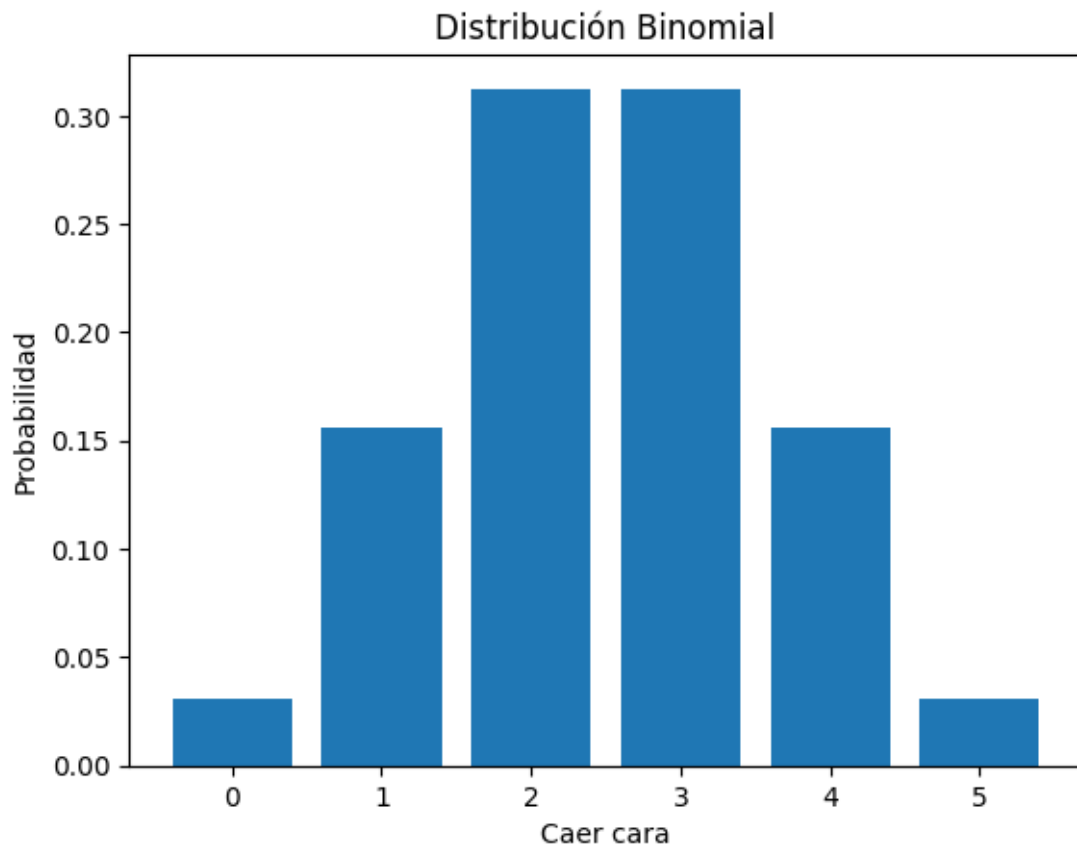
```
[94]: X = np.arange(0, n + 1)
probabilidades = binom.pmf(X, n, p)
```

```
print(f'Valores de X: {X}')  
print(f'X ~ Binomial: {probabilidades}')
```

Valores de X: [0 1 2 3 4 5]

X ~ Binomial: [0.03125 0.15625 0.3125 0.3125 0.15625 0.03125]

```
[95]: plt.bar(X,probabilidades)  
plt.xlabel('Caer cara')  
plt.ylabel('Probabilidad')  
plt.title('Distribución Binomial')  
plt.show()
```



```
[96]: result = 0  
for i in [0,1,2]:  
    result += probabilidades[i]  
print(result)
```

0.4999999999999998

Respuesta: 50%

$$P(X \leq 2) = 0.5$$

0.3 Ejercicio 3

Se lanza un dado al aire 5 veces. Halla la probabilidad de:

0.3.1 a) Obtener dos veces un 5.

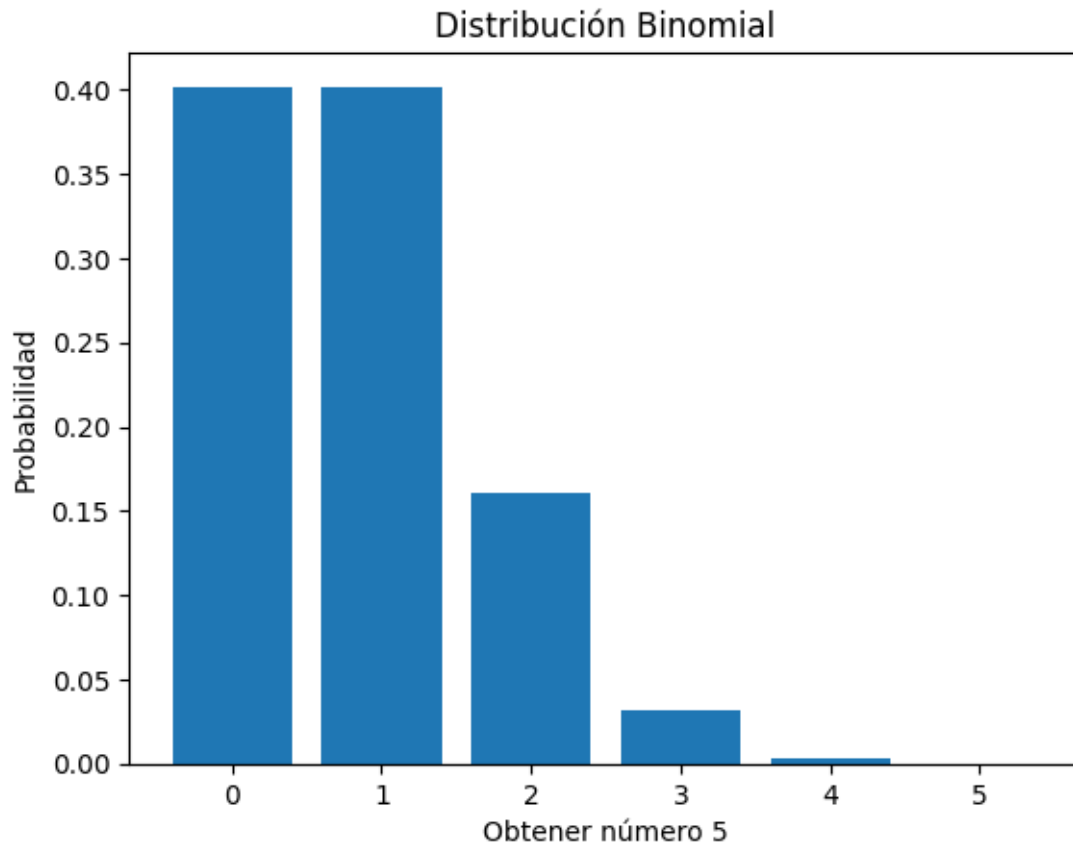
```
[97]: n = 5  
      x = 2  
      p = 1/6  
      q = 5/6
```

```
[98]: X = np.arange(0, n + 1)  
      probabilidades = binom.pmf(X, n, p)  
      print(f'Valores de X: {X}')  
      print(f'X ~ Binomial: {probabilidades}')
```

Valores de X: [0 1 2 3 4 5]

X ~ Binomial: [4.01877572e-01 4.01877572e-01 1.60751029e-01 3.21502058e-02
3.21502058e-03 1.28600823e-04]

```
[99]: plt.bar(X,probabilidades)  
      plt.xlabel('Obtener número 5')  
      plt.ylabel('Probabilidad')  
      plt.title('Distribución Binomial')  
      plt.show()
```



```
[100]: result = binom.pmf(x, n, p)
print("{:.4f}".format(result))
```

0.1608

Respuesta: 16.08%

$P(X = 2) = 0.1608$

0.3.2 b) Obtener más de dos veces un 5

```
[101]: X = np.arange(0, n + 1)
probabilidades = binom.pmf(X, n, p)
print(f'Valores de X: {X}')
print(f'X ~ Binomial: {probabilidades}')
```

Valores de X: [0 1 2 3 4 5]

X ~ Binomial: [4.01877572e-01 4.01877572e-01 1.60751029e-01 3.21502058e-02
3.21502058e-03 1.28600823e-04]

```
[102]: result = 0
        for i in [3,4,5]:
            result += probabilidades[i]
        print(result)
```

0.03549382716049381

Respuesta:

$$P(X > 2) = 0.0355$$

0.4 Ejercicio 4

La última novela de cierto afamado autor ha tenido un importante éxito, hasta el punto de que el 80% de los lectores ya la han leído. Un grupo de cuatro amigos son aficionados de la lectura.

0.4.1 a) Describir la variable que indica el número de individuos del grupo que han leído dicha novela.

Es una variable discreta que se puede modelar mediante una distribución binomial, cada ensayo tiene dos resultados:

- **Éxito:** La han leído
- **Fracaso:** No la han leído.

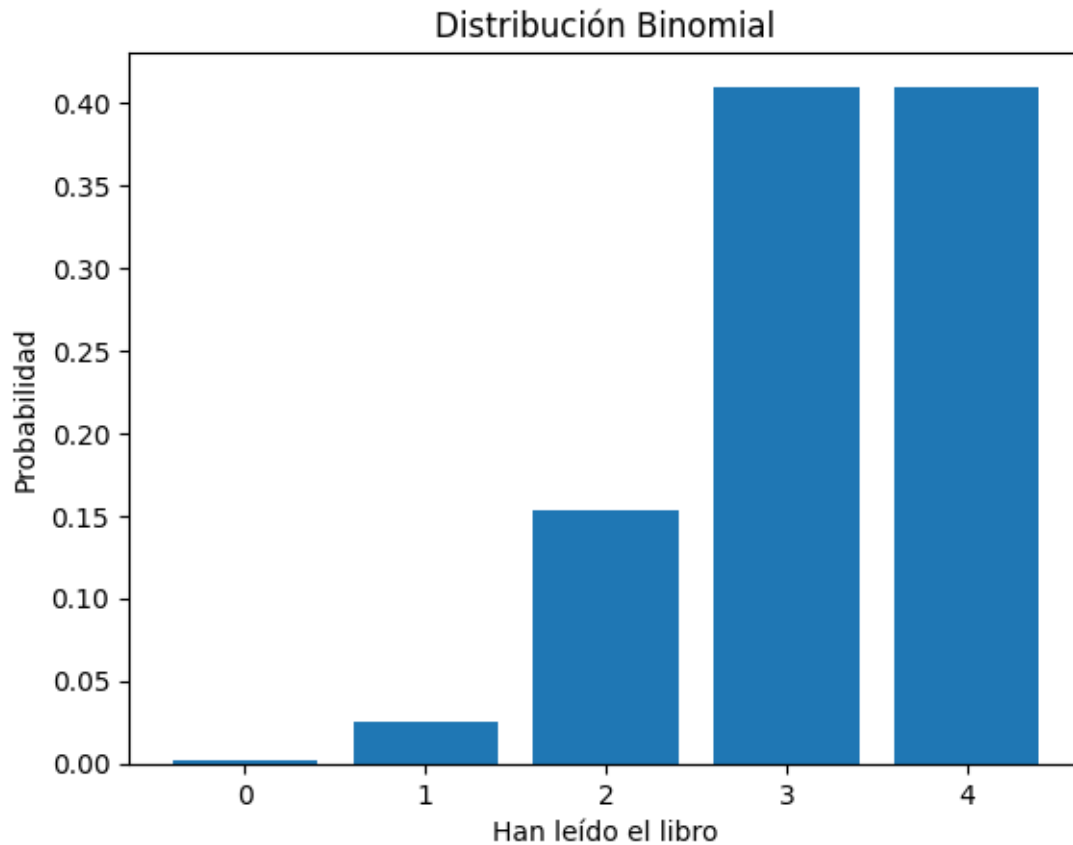
```
[103]: n = 4
        p = 0.8

        X = np.arange(0, n + 1)
        probabilidades = binom.pmf(X, n, p)
        print(f'Valores de X: {X}')
        print(f'X ~ Binomial: {probabilidades}')
```

Valores de X: [0 1 2 3 4]

X ~ Binomial: [0.0016 0.0256 0.1536 0.4096 0.4096]

```
[104]: plt.bar(X,probabilidades)
        plt.xlabel('Han leído el libro')
        plt.ylabel('Probabilidad')
        plt.title('Distribución Binomial')
        plt.show()
```



0.4.2 b) ¿Cuál es la probabilidad de que en el grupo hayan leído la obra dos personas?

```
[105]: x = 2
result = binom.pmf(x, n, p)
print("{:.4f}".format(result))
```

0.1536

Respuesta: 15.36%

$$P(X = 2) = 0.1536$$

0.4.3 c) ¿Y al menos dos?

```
[106]: result = 0
for i in range(2, n+1):
    result += probabilidades[i]
print(result)
```

0.9728

Respuesta: 97.28%

$$P(X \geq 2) = 0.9728$$