

# Ejercicio de Probabilidad: Suma de Dos Dados

Estudiante: Bettsy Liliana Garces Buritica

24 de octubre de 2025

## Enunciado

Al lanzar un par de dados justos, sea  $S$  la suma de los valores que aparecen en las caras superiores. Se pide:

1. Determinar la función de probabilidad (PMF).
2. Calcular la función de distribución acumulada (CDF).
3. Hallar el valor esperado  $E[S]$ .
4. Calcular la varianza  $\text{Var}(S)$ .

## 1. Función de Probabilidad (PMF)

El espacio muestral tiene  $6 \times 6 = 36$  resultados equiprobables.

La suma  $S$  puede tomar valores desde 2 hasta 12. La probabilidad de cada valor es:

$$P(S = s) = \frac{\text{número de combinaciones que suman } s}{36}$$

$s$	Casos favorables	$P(S = s)$	Valor decimal
2	1	$1/36$	0.0278
3	2	$2/36$	0.0556
4	3	$3/36$	0.0833
5	4	$4/36$	0.1111
6	5	$5/36$	0.1389
7	6	$6/36$	0.1667
8	5	$5/36$	0.1389
9	4	$4/36$	0.1111
10	3	$3/36$	0.0833
11	2	$2/36$	0.0556
12	1	$1/36$	0.0278

## 2. Función de Distribución Acumulada (CDF)

Se obtiene sumando las probabilidades de todos los valores menores o iguales que  $s$ :

$$F_S(s) = P(S \leq s) = \sum_{t=2}^s P(S = t)$$

$s$	$F_S(s)$
2	$1/36 = 0,0278$
3	$3/36 = 0,0833$
4	$6/36 = 0,1667$
5	$10/36 = 0,2778$
6	$15/36 = 0,4167$
7	$21/36 = 0,5833$
8	$26/36 = 0,7222$
9	$30/36 = 0,8333$
10	$33/36 = 0,9167$
11	$35/36 = 0,9722$
12	$36/36 = 1,0000$

## 3. Valor Esperado

Por definición:

$$E[S] = \sum_{s=2}^{12} s \cdot P(S = s)$$

Sustituyendo los valores:

$$E[S] = \frac{2(1) + 3(2) + 4(3) + 5(4) + 6(5) + 7(6) + 8(5) + 9(4) + 10(3) + 11(2) + 12(1)}{36} = \frac{252}{36} = 7.$$

Por linealidad, también puede comprobarse que:

$$E[S] = E[D_1] + E[D_2] = 3,5 + 3,5 = 7.$$

## 4. Varianza

Primero hallamos  $E[S^2]$ :

$$E[S^2] = \frac{2^2(1) + 3^2(2) + 4^2(3) + 5^2(4) + 6^2(5) + 7^2(6) + 8^2(5) + 9^2(4) + 10^2(3) + 11^2(2) + 12^2(1)}{36}$$

$$E[S^2] = \frac{1974}{36} = \frac{329}{6}.$$

Entonces:

$$\text{Var}(S) = E[S^2] - (E[S])^2 = \frac{329}{6} - 7^2 = \frac{35}{6} \approx 5,8333.$$

Desviación estándar:

$$\sigma_S = \sqrt{\frac{35}{6}} \approx 2,415.$$

## 5. Resolución en Python

El mismo problema puede resolverse usando librerías estadísticas de Python:

```
import itertools
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Posibles resultados de dos dados
resultados = list(itertools.product(range(1,7), repeat=2))
suma = np.array([x+y for x, y in resultados])

# Probabilidades
valores, conteo = np.unique(suma, return_counts=True)
prob = conteo / 36

# Valor esperado y varianza
E = np.sum(valores * prob)
Var = np.sum(valores**2 * prob) - E**2

print("E[S] =", E)
print("Var(S) =", Var)

# Gráfica PMF
plt.bar(valores, prob, color='skyblue')
plt.title("Función de Probabilidad (PMF)")
plt.xlabel("Suma de los dados")
plt.ylabel("P(S = s)")
plt.show()

# Gráfica CDF
cdf = np.cumsum(prob)
plt.step(valores, cdf, where='post', color='red')
plt.title("Función Acumulada (CDF)")
plt.xlabel("Suma de los dados")
plt.ylabel("P(S ≤ s)")
plt.show()
```

Este código calcula automáticamente la PMF, la CDF, el valor esperado y la varianza, además de graficar las funciones correspondientes.