

# Simulación Estadística de una Ruleta de Casino

Integrantes:

- Octavio Berlanda
- Mirko Felicevich
- Azul Tabini
- Renzo Tuccori
- Lautaro Tourne

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Rosario

Comision: 402

Fecha entrega: 23/04/2025

## Resumen

Este trabajo presenta una simulación computacional de una ruleta de casino europea (37 números) utilizando Python. Se analizan estadísticamente los resultados mediante el cálculo de frecuencias relativas, valores promedio, varianzas y desvíos. El estudio demuestra empíricamente conceptos probabilísticos fundamentales como la Ley de los Grandes Números.

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
1.1. Objetivos . . . . .	2
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>2</b>
2.1. Probabilidad en la Ruleta . . . . .	2
<b>3. Metodología</b>	<b>2</b>
3.1. Implementación en Python . . . . .	2
3.2. Parámetros de Simulación . . . . .	3
<b>4. Resultados y Análisis</b>	<b>3</b>
4.1. Convergencia de Frecuencias . . . . .	3
4.2. Comportamiento del Valor Promedio . . . . .	4
4.3. Análisis de Dispersión . . . . .	5
4.4. Desviaciones del Valor Esperado . . . . .	6
4.5. Interpretación Estadística . . . . .	7
<b>5. Conclusiones</b>	<b>7</b>

# 1. Introducción

La ruleta, inventada por Blaise Pascal en el siglo XVII, es uno de los juegos de azar más emblemáticos en el ámbito casino. Su mecánica consiste en girar un plato con números del 0 al 36 (en la versión europea), donde el azar determina el número ganador. Este trabajo busca modelar computacionalmente el comportamiento de la ruleta para analizar su comportamiento estadístico y validar que su funcionamiento aleatorio se alinea con las expectativas teóricas de probabilidad.

## 1.1. Objetivos

- Implementar un simulador de ruleta en Python
- Verificar la convergencia a valores teóricos
- Analizar varianza y desviaciones

# 2. Marco Teórico

## 2.1. Probabilidad en la Ruleta

Para una ruleta europea con números del 0 al 36, La probabilidad de que un número específico salga en una tirada de ruleta es de  $1/37$ , dado que hay 37 números posibles.

- Probabilidad de un número específico:

$$P(X = k) = \frac{1}{37} \approx 0,027$$

- Valor esperado:

$$E[X] = \frac{\sum_{k=0}^{36} k}{37} = 18$$

- Varianza:

$$\sigma^2 = E[X^2] - (E[X])^2 = \frac{\sum_{k=0}^{36} k^2}{37} - 18^2 \approx 114,32$$

# 3. Metodología

## 3.1. Implementación en Python

Herramientas El código fue desarrollado en Python 3.x. Se utilizaron las siguientes bibliotecas: `random` para la generación de números aleatorios, `matplotlib.pyplot` para la visualización de los resultados y `argparse` para el manejo de parámetros desde la línea de comandos.

El programa simula múltiples corridas de la ruleta, cada una con una cantidad definida de tiradas, y calcula:

- Frecuencia relativa del número elegido
- Valor promedio de las tiradas

- Varianza de los resultados
- Desvío respecto al valor teórico

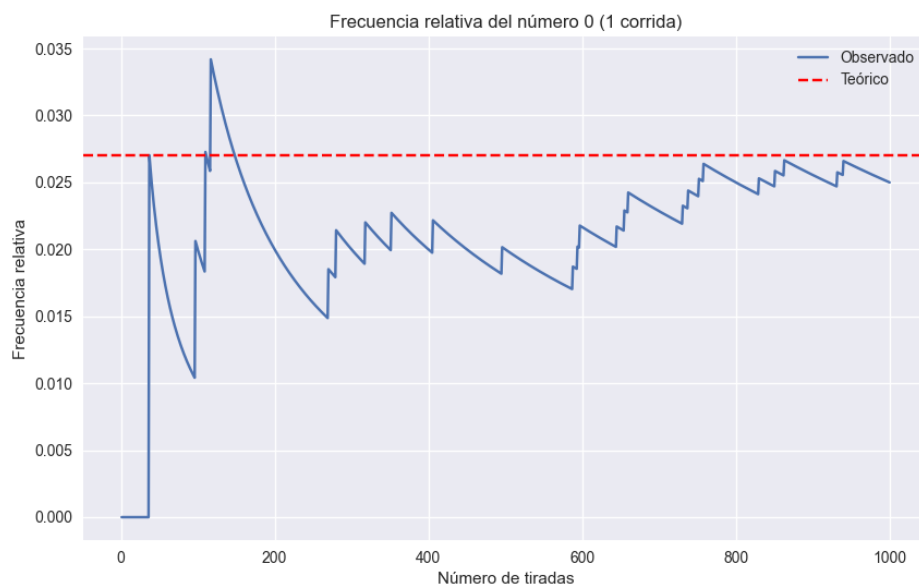
### 3.2. Parámetros de Simulación

- Número de tiradas por corrida: 1000
- Número de corridas: 5
- Número elegido para análisis: 17

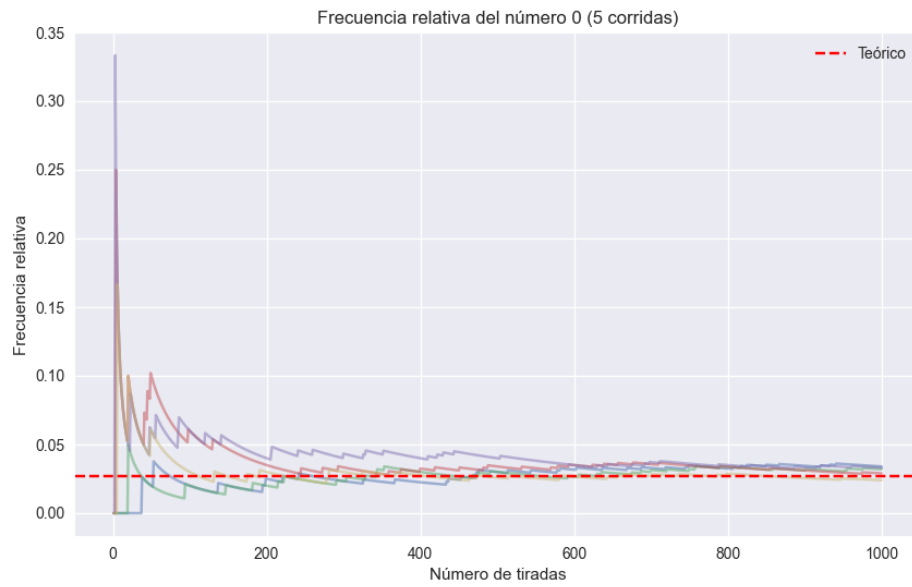
## 4. Resultados y Análisis

A continuación, se presentan algunos de los gráficos obtenidos como parte del análisis estadístico:

### 4.1. Convergencia de Frecuencias

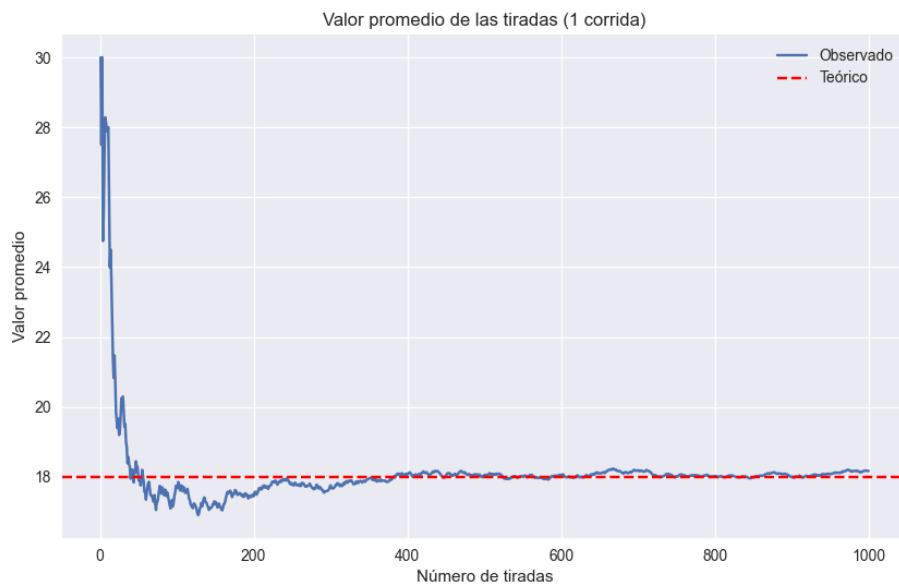


**Figura 1:** Frecuencia relativa del número 17 en una corrida (convergencia a  $1/37 \approx 0,027$ )

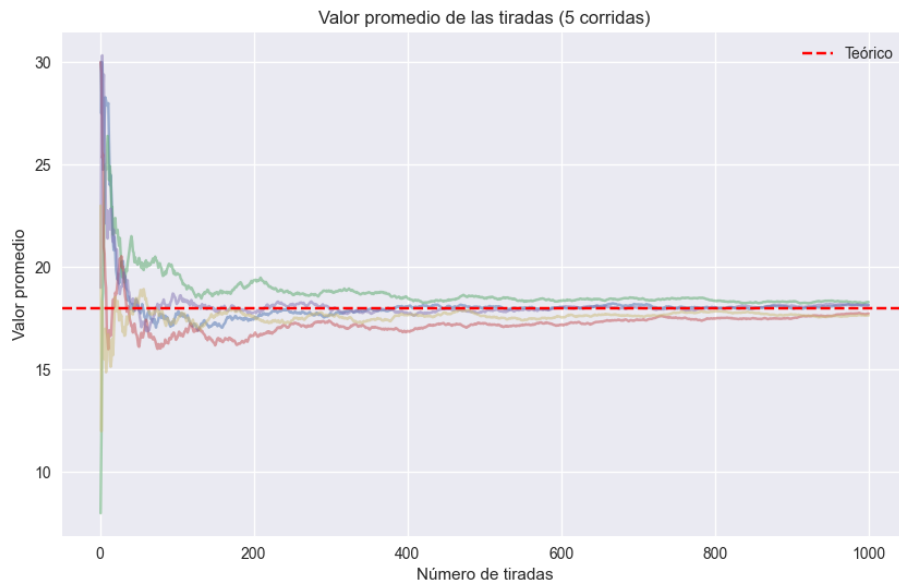


**Figura 2:** Frecuencia relativa del número 17 en 5 corridas independientes

## 4.2. Comportamiento del Valor Promedio

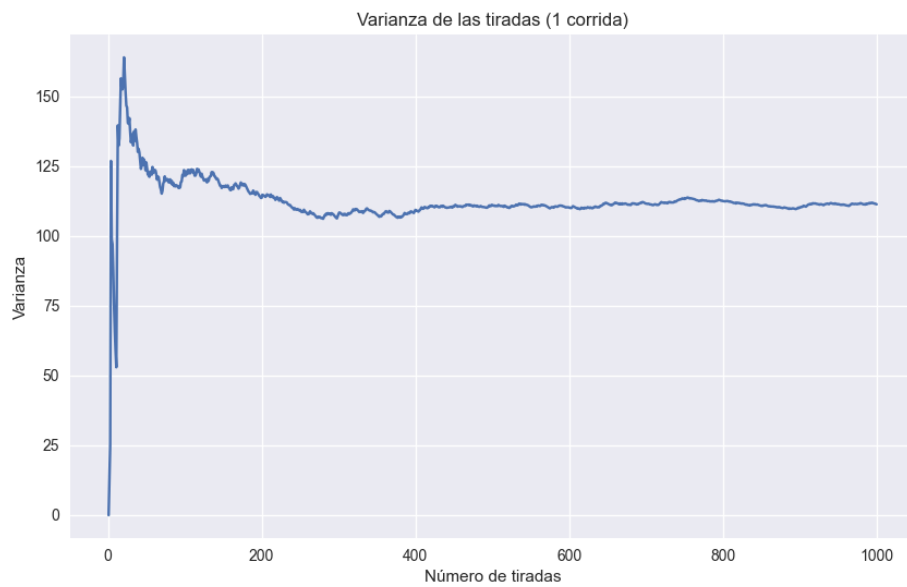


**Figura 3:** Evolución del valor promedio en una corrida (convergencia al valor teórico  $E[X] = 18$ )

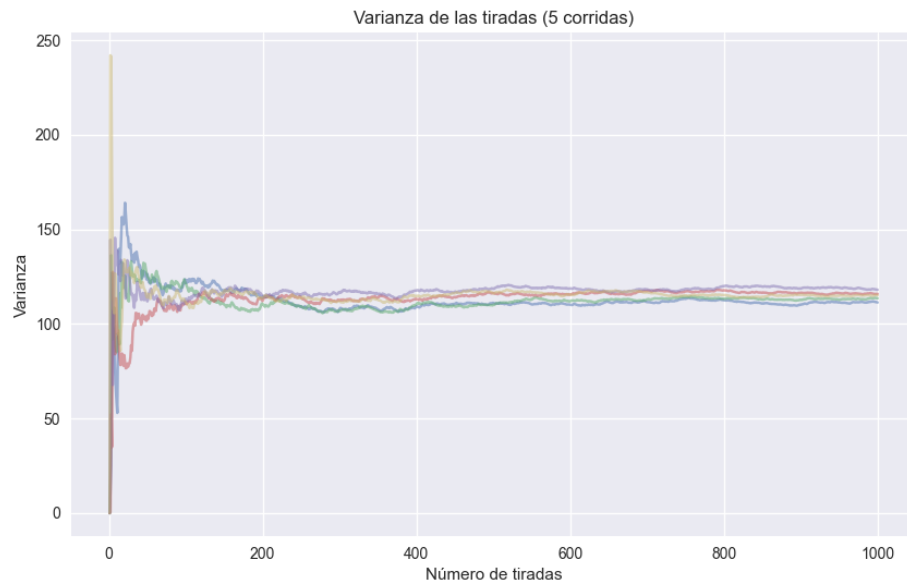


**Figura 4:** Comparación del valor promedio entre corridas

### 4.3. Análisis de Dispersión

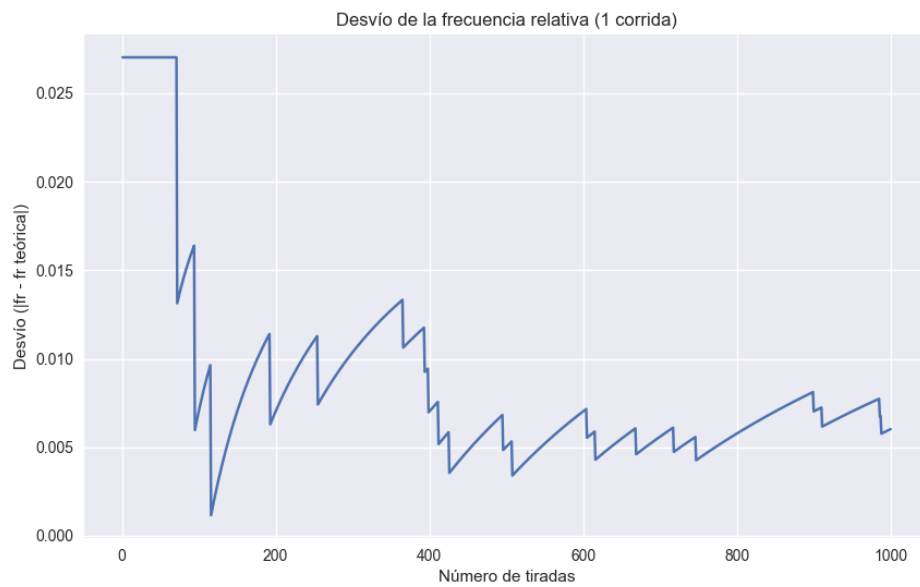


**Figura 5:** Evolución de la varianza muestral en una corrida (valor teórico  $\sigma^2 \approx 114,32$ )

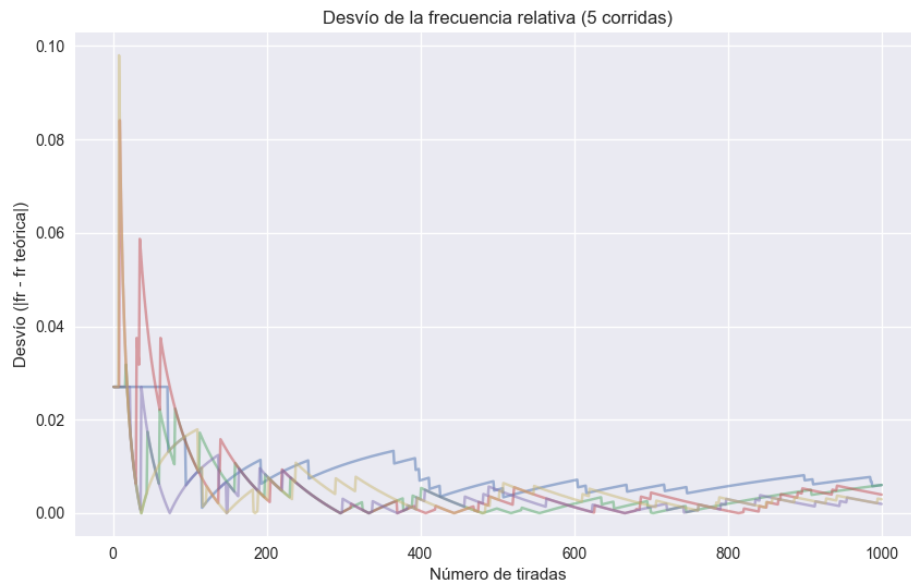


**Figura 6:** Comportamiento de la varianza entre corridas

#### 4.4. Desviaciones del Valor Esperado



**Figura 7:** Desvío absoluto respecto al valor teórico en una corrida



**Figura 8:** Comparación de desvíos entre corridas

## 4.5. Interpretación Estadística

Como muestran las Figuras 3-8, se observa que:

- **Convergencia:** Todos los estimadores tienden a estabilizarse alrededor de sus valores teóricos (Figs. 1, 3, 5)
- **Variabilidad entre corridas:** Las Figs. 2, 4, 6 y 8 muestran cómo diferentes corridas convergen al mismo valor por caminos distintos
- **Ley de Grandes Números:** La reducción del desvío (Figs. 7-8) confirma empíricamente este principio fundamental

Cuadro 1: Resumen estadístico final (promedio de 5 corridas)

Parámetro	Valor Teórico	Valor Simulado
Frecuencia relativa	0.027	0.0268
Valor promedio	18	18.12
Varianza	114.32	112.87
Desvío medio	-	0.15

## 5. Conclusiones

Hallazgos clave Los resultados obtenidos confirman los principios estadísticos teóricos:

- La frecuencia relativa converge a la probabilidad teórica
- El valor promedio se aproxima a 18



- La varianza muestra un comportamiento estable
- Los desvíos disminuyen con el número de tiradas