
SIMULACIÓN DE UNA RULETA

Daniela Ramirez

danielaramirez.ros@gmail.com

Juan Franco Petrelli

jfpetrelli@gmail.com

Joan Romero

joanromerosfc@gmail.com

Guido Ojeda

ojedaguido@outlook.com

Fernando Gómez

ferg2595@gmail.com

15 de abril de 2022

ABSTRACT

El siguiente informe describe la simulación de un experimento aleatorio con el fin de evaluar los resultados obtenidos y compararlos con los resultados esperados.

En este caso, simularemos el modelo de una ruleta clasica también llamada ruleta europea que contiene 37 números enteros del 0 al 36.

Índice

1. Introduction	3
2. Desarrollo	4
2.1. Analisis	4
2.1.1. Frecuencia Relativa	4
2.1.2. Media aritmetica	6
2.1.3. Varianza	7
2.1.4. Desvio estandar	8
2.2. Comprobación	9
3. Conclusiones	10
4. Anexo	11
4.1. Valores obtenidos	11
4.2.Codigo Python	11

1. Introduction

La ruleta de casino se considera un artilugio equilibrado en el cual la bolilla que se lanza por el crupier puede caer en cualquier casilla de un número sin que esta posición pueda predecirse con exactitud. Durante la ejecución de una tirada el crupier impulsa un disco central que contiene a las ranuras correspondientes a los posibles números; luego en sentido opuesto por un canal superior impulsa la bolilla que tras perder velocidad cae al plato central e ingresa en una ranura con un color y número X.

Cabe destacar, que los números que contiene el plato no van en forma correlativa.



Un experimento aleatorio de este tipo tiene ciertas características como:

- No poder determinar el resultado particular que ocurrirá, pero sí describir el conjunto de los resultados posibles.
- Después de un gran número de repeticiones de la experiencia aleatoria, existe una distribución regular de los resultados. Es decir, a medida que el experimento se repite, los resultados parecen ocurrir de manera incierta, sin embargo, ante un gran número de repeticiones aparece un modelo definido de regularidad. Esta regularidad hace posible la construcción de un modelo matemático que permite el análisis del experimento.

En una experiencia aleatoria cada resultado se conoce con el nombre de suceso. Se llama suceso elemental a todo resultado simple. En nuestro caso, si se considera la experiencia aleatoria de jugar una bola en una ruleta, cada uno de los resultados: 0, 1, 2, ..., 36 son sucesos elementales. Al conjunto de todos los sucesos elementales posibles se lo llama espacio muestral S. En nuestro ejemplo $S = \{0, 1, 2, \dots, 36\}$. Cuando se lanza la bola hacia el plato sólo hay 37 resultados posibles con la misma probabilidad de ser elegido.

2. Desarrollo

Para comenzar, se pretende mostrar que la generacion de numeros aleatorios en el software utilizado es fiable(en nuestro caso utilizaremos el lenguaje Python 3.x).

Se seleccionará un número de forma aleatoria, en este caso el número seleccionado fue el 25 para el objeto en estudio. Luego pasamos a tirar 5000 veces la ruleta para generar de forma aleatoria todos los valores obtenidos.

2.1. Analisis

Ahora analizaremos las gráficas y los resultados obtenidos de las 5000 tiradas.

2.1.1. Frecuencia Relativa

La frecuencia relativa es una medida estadística que se calcula como el cociente de la frecuencia absoluta (cantidad de veces que se repite un suceso, en este caso, cantidad de veces que sale el mismo número) entre el total de valores que componen la muestra.

Ilustramos la uniformidad de la distribución de frecuencias relativas para cada suceso elemental en 5.000 tiradas. (Fig. 1)

f_r : frecuencia relativa
 f_a : frecuencia absoluta
 N_i : total de eventos

$$f_r = \frac{f_a}{N_i} \quad (1)$$

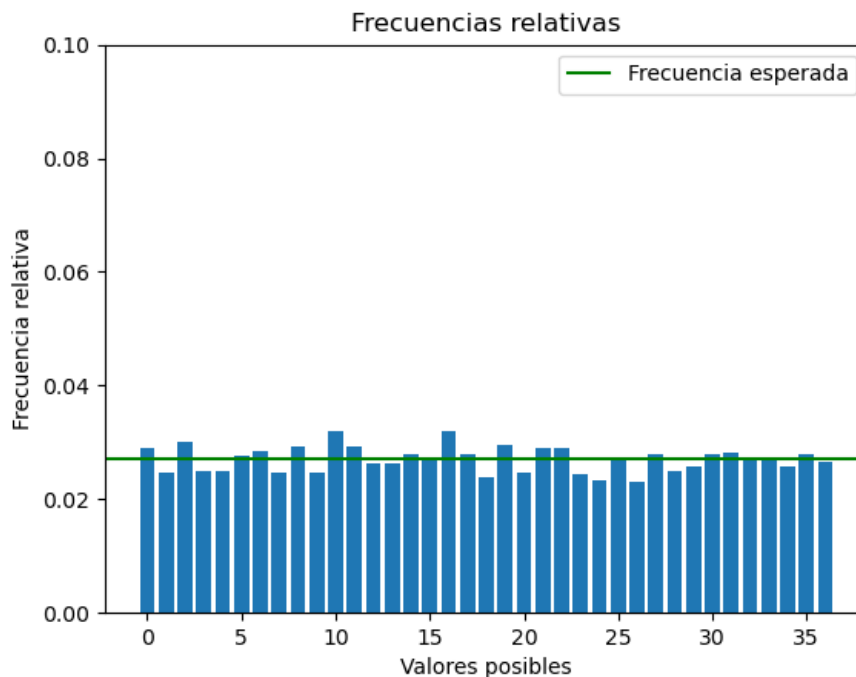


Figura 1: Histograma de las frecuencias relativas de los valores.

Para cada lanzamiento, desde el primero hasta el último, se ha calculado la proporción de los que han arrojado un mismo número hasta ese momento (por ejemplo, el 25)

Supongamos que en el primer lanzamiento salió el numero 14, por tanto, la proporción de 25's empieza siendo 0. En el segundo tuvimos suerte, y la bola cayó en el 25. Por lo tanto, después de dos lanzamientos, la proporción de 25's ha

aumentado a 0.5. Los siguientes tres fueron menos afortunados y salieron 4,12 y 30, por consiguiente, la proporción de 25's después de cinco lanzamientos es de $1/5$ o 0,2.

La proporción de lanzamientos que caen en nuestro número es bastante variable al principio, pero posteriormente se estabiliza a medida que se hacen mas y mas lanzamientos. Llega un momento es que esta proporción se acerca a 0,027 ($1/37$) y se mantiene proximo a ese valor. Se dice que $1/37$ es la probabilidad de que salga el 25.

En otras palabras, se puede decir que, si se arroja un gran numero de bolas a la ruleta, aproximadamente el 2,7 % de las veces el croupier nos cantaría rojo el 25".

Es decir, la probabilidad de un suceso es el número hacia el cual tiende la frecuencia relativa del mismo número de repeticiones de la experiencia tiende a infinito. Esta definición de probabilidad se conoce como definición frecuencial de probabilidad .Graficaremos esto en la Fig. 2.



Figura 2: Fr del numero 25, con una tendencia a 0,027.

2.1.2. Media aritmetica

La media aritmetica es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. Mostraremos la gráfica de la media aritmética de nuestras observaciones en las sucesivas tiradas (Fig. 3).

n : *total muestra*

x_i : *valor obtenido*

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$



Figura 3: Media aritmética.

2.1.3. Varianza

La varianza representa la variabilidad de una serie de datos respecto a su media. Obtendremos la gráfica de la varianza muestral (parametro de dispersión) (Fig. 4):

$$Var(X) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n} \quad (3)$$

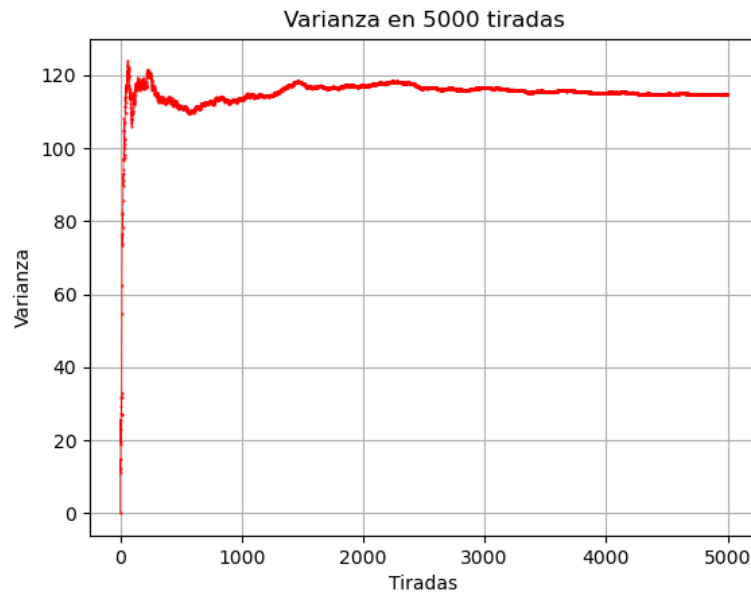


Figura 4: Varianza muestral.

2.1.4. Desvio estandar

El desvio estandar ofrece información sobre la dispersión media de una variable.

En la Fig. 5 se puede ver el desvio estandar de los valores, ya que es la raíz de la varianza, es evidente que la grafica va a ser similar, sin embargo en esta oportunidad la unidad de los valores puede interpretarse facilmente. Esta grafica ofrece información sobre la dispersión media de una variable. Es decir, indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media, mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (4)$$

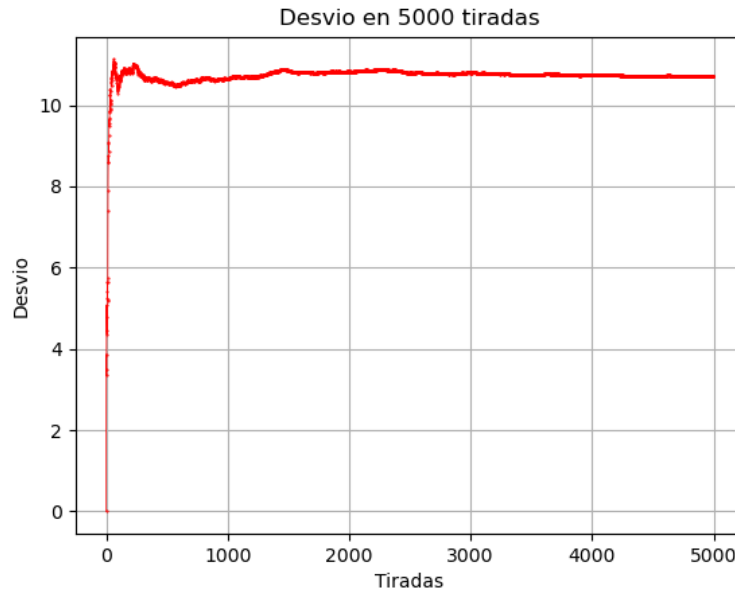


Figura 5: Desvio de los valores.

2.2. Comprobación

Para finalizar, podemos mostrar que los valores obtenidos en las 5000 tiradas de una noche, se asemejan a los valores obtenidos en las noches siguientes. Para ello, repetimos 5 veces nuestro experimento. En cada repetición, obtendremos la esperanza matemática, para luego mostrar cada iteración en un mismo gráfico (Fig. 6). De la misma forma lo haremos con la varianza (Fig. 7) y el desvío (Fig. 8).



Figura 6: Media aritmética en 5 simulaciones.

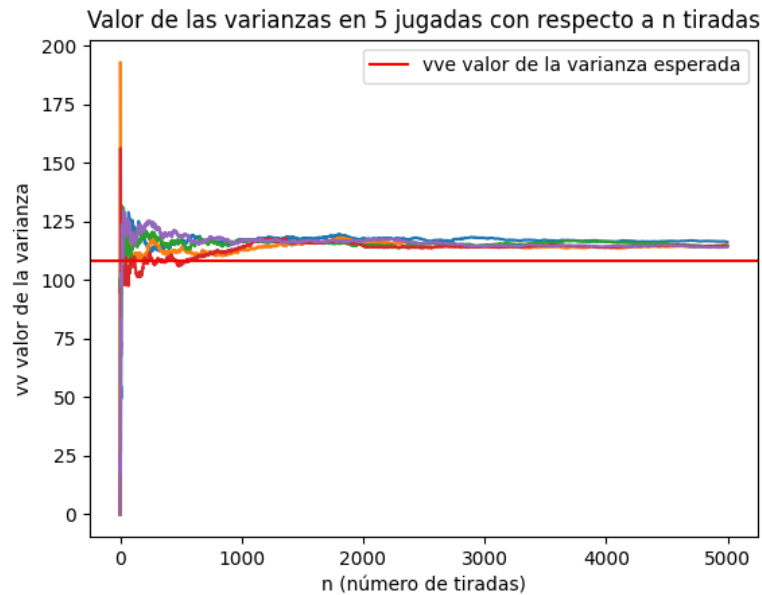


Figura 7: Varianza muestral en 5 simulaciones.

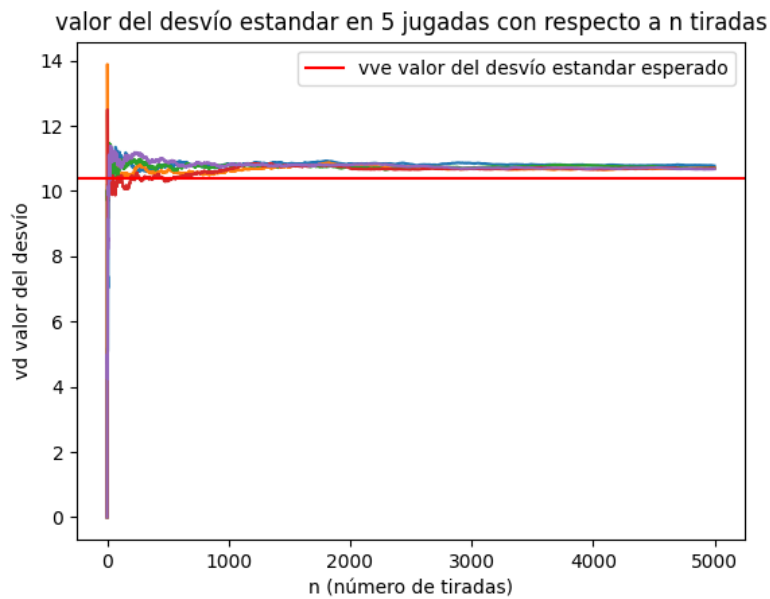


Figura 8: Desvío en 5 simulaciones.

3. Conclusiones

La simulación nos permite entender el comportamiento de un sistema del mundo real como lo es el juego de la ruleta. Esto nos ayuda a postular teorías o hipótesis que expliquen el comportamiento observado, para así usar esas teorías con el fin predecir el comportamiento futuro del sistema.

Con la simulación realizada comprobamos la ocurrencia de situaciones aleatorias o impredecibles donde varios desenlaces son posibles. Cuando las observaciones tienden a ser infinitas, se arrojaron resultados que corresponden con los calculados empleando la teoría de las probabilidades. Por ello, a pesar de percibir que alguna noche estamos con suerte, frecuentar los casinos solo nos aproximará a la situación que la teoría de probabilidades nos predice.

Referencias

- [1] Latex - Documentacion
<https://es.overleaf.com/learn>
- [2] PyE - Definiciones.
<https://economipedia.com/definiciones>
- [3] Graficos en Python.
<https://python-para-impacientes.blogspot.com/2014/08/graficos-en-ipython.html>
- [4] Matplotlib Documentacion.
<https://matplotlib.org/stable/api/index>

4. Anexo

4.1. Valores obtenidos

Numero de tiradas: 5000
Valor obtenido aleatoriamente: 25
Numero de apariciones del numero 25 en 5000 tiradas: 121
Promedio: 0.021508422562541887
Esperanza: 17.9448
Varianza: 113.00455296
Desvio: 10.63035996380179

4.2. Codigo Python

<https://github.com/jfpetrelli/Simulacion/blob/main/ruleta/ruleta1.py>
<https://github.com/jfpetrelli/Simulacion/blob/main/ruleta/ruleta2.py>