TP 1.1 - SIMULACIÓN DE UNA RULETA

Galarza Karen
Ingeniería en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional
karengalarza94.kg@gmail.com

Gonzalez Aquino Yoana
Ingeniería en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional
yoanakim1@gmail.com

Grancelli Eliseo
Ingeniería en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional
eliseograncelli@gmail.com

Soto Matias Francisco
Ingeniería en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional
matiasfranciscosoto123@gmail.com

Petrelli Juan Franco
Ingeniería en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional
jfpetrelli@gmail.com

Agustina Monti
Ingeniería en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional
agusmonti10@gmail.com

25 de mayo de 2023

ABSTRACT

El objetivo de este trabajo es desarrollar un algoritmo en Python que simule las tiradas de una ruleta utilizando funciones de generación de números aleatorios y sacar conclusiones analizando los gráficos generados con el aplicativo. Utilizamos de 1 a 37 para evitar el ruido que se puede causar si la ruleta contiene doble cero (00).

1. Introducción

La ruleta es un juego de azar típico de los casinos, cuyo nombre viene del término francés roulette, que significa ruedita.º rueda pequeña". Su uso como elemento de juego de azar, aún en configuraciones distintas de la actual, no está documentado hasta bien entrada la Edad Media. Es de suponer que su referencia más antigua es la llamada Rueda de la Fortuna, de la que hay noticias a lo largo de toda la historia, prácticamente en todos los campos del saber humano.
La “magia” del movimiento de las ruedas tuvo que impactar a todas las generaciones. La aparente quietud del centro, el aumento de velocidad conforme nos alejamos de él, la posibilidad de que se detenga en un punto al azar; todo esto tuvo que influir en el desarrollo de distintos juegos que tienen la rueda como base.
Según los indicios, la creación de una ruleta y sus normas de juego, muy similares a las que conocemos hoy en día, se debe a Blaise Pascal, matemático francés, quien ideó una ruleta con treinta y seis números (sin el cero), en la que se halla un extremado equilibrio en la posición en que está colocado cada número. La elección de 36 números da un alcance aún más vinculado a la magia (la suma de los primeros 36 números da el número mágico por excelencia: seiscientos sesenta y seis).
Esta ruleta podía usarse como entretenimiento en círculos de amistades. Sin embargo, a nivel de empresa que pone los medios y el personal para el entretenimiento de sus clientes, no era rentable, ya que estadísticamente todo lo que se apostaba se repartía en premios (probabilidad de 1/36 de acertar el número y ganar 36 veces lo apostado). En 1842, los hermanos Blanc modificaron la ruleta añadiéndole un nuevo número, el 0, y la introdujeron inicialmente en el Casino de Montecarlo. Ésta es la ruleta que se conoce hoy en día, con una probabilidad de acertar de 1/37 y ganar 36 veces lo apostado, consiguiendo un margen para la casa del 2,7 % ($\frac{1}{37}$). Más adelante, en algunas ruletas (sobre todo las que se usan en países anglosajones) se añadió un nuevo número (el doble cero), con lo cual el beneficio para el casino resultó ser doble ($\frac{2}{38}$ o 5,26 %).

2. Definiciones

2.1. Estadísticos

Un estadístico (muestral) es una medida cuantitativa, derivada de un conjunto de datos de una muestra, que tiene el objetivo de estimar o inferir características de una población o modelo estadístico.

Frecuencia absoluta Es el número de veces en que cierto evento se repite durante un experimento o muestra estadística. Se simboliza n_i

Frecuencia relativa La frecuencia relativa es el cociente entre la frecuencia absoluta del evento y el tamaño de la muestra.

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

Media aritmétrica Es el valor característico de una serie de datos cuantitativos, el cual se obtiene al sumar todos los datos de la muestra y dividir el resultado entre el número total de esos datos.

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

Varianza Es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable respecto a su media.

$$s^2 = \sum_{1}^{N} \frac{(x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

Desvío estándar Es una medida que se utiliza para cuantificar la variación o la dispersión de un conjunto de datos numéricos. Es la raíz cuadrada de la varianza.

Esta formula se explica mejor siguiendo estos pasos:
a) Calcular la suma de los datos.
b) Calcular la media.
c) Restar la media a cada dato.
d) Elevar al cuadrado cada resultado.
e) Sumar todos los resultados y sacar la media de esta sumatoria.
f) Raíz cuadrada del resultado.

$$Desvio(s) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

o

$$Desvio(s) = \sqrt{s^2}$$

3. Realización del experimento

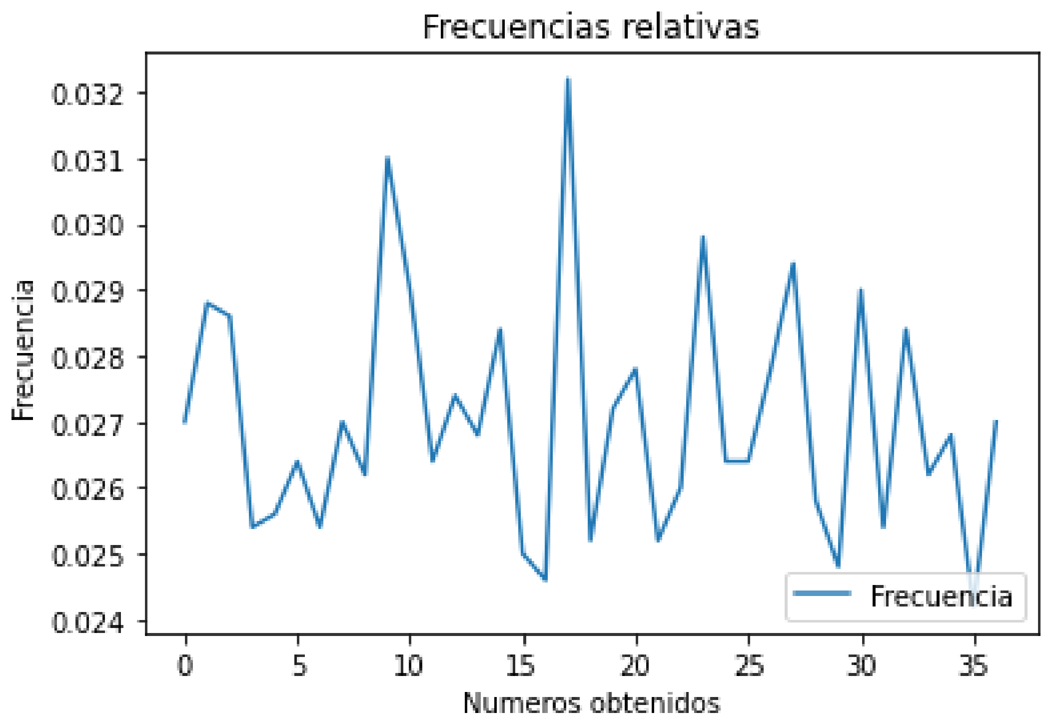
3.1. Metodología

El experimento consistirá en observar un número n de veces los valores resultantes de girar la ruleta. A su vez, este se reproducirá un número j de veces (réplicas) con el objetivo de disminuir su variabilidad y así generar gráficas representativas.

3.2. Primera Parte

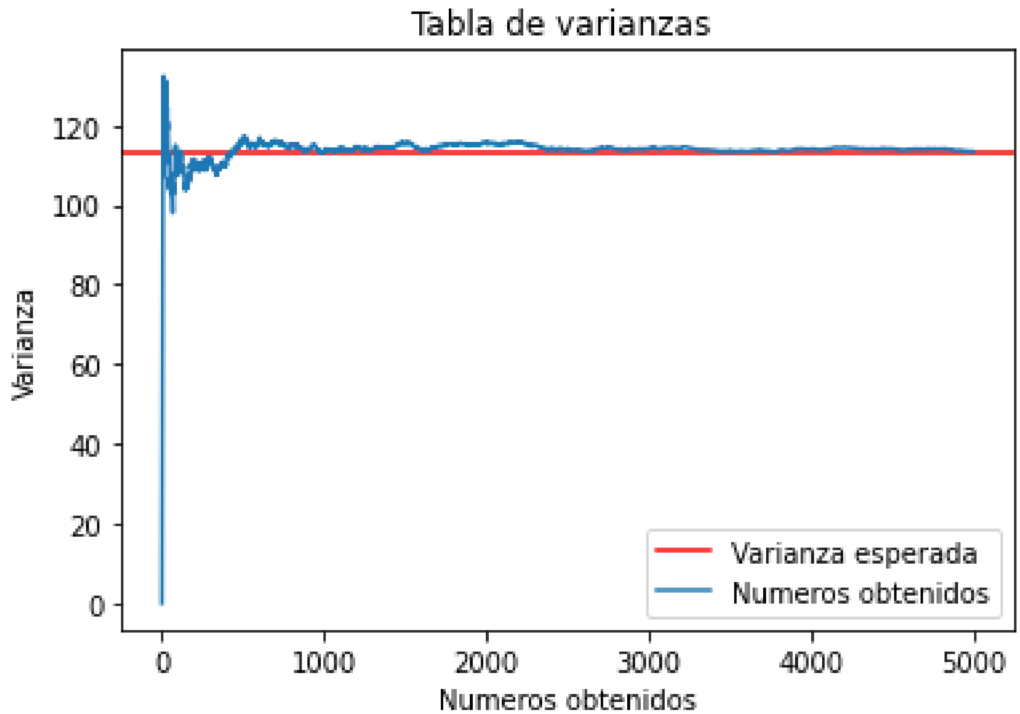
Se pretende mostrar el experimento llevado a cabo y desarrollado en el lenguaje de programación Python el cual permite de forma sencilla desarrollar, observar y analizar los resultados obtenidos. El primer experimento muestra el resultado de 5000 iteraciones en las cuales cada iteración genera un número aleatorio entre 0 y 36. Estos números se generan a través de una función creada llamada generarNumeros(), que lo que hace es implementar un bucle for que itera entre 0 y 5000 tiradas las cuales cada tirada genera un numero aleatorio con una función llamada random.randrage() y se almacena en una lista llamada resultados.

1. Frecuencia Relativa



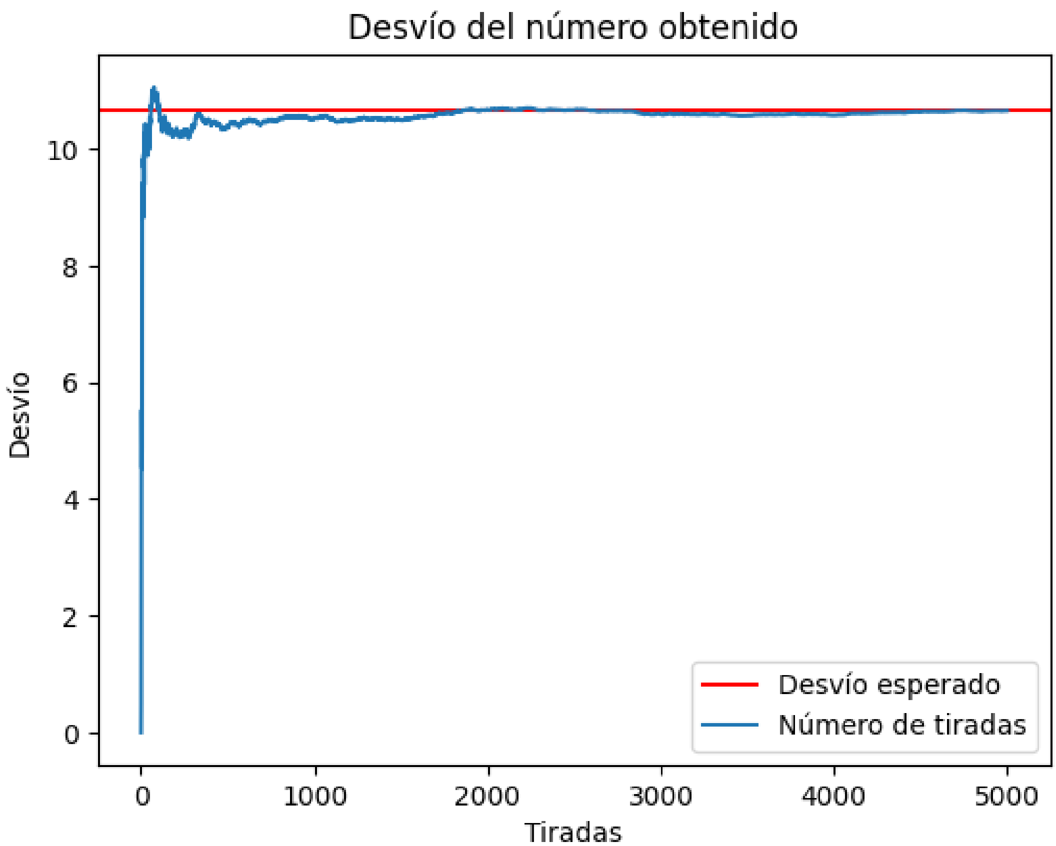
Tal gráfica es obtenida a raíz de 5000 tiradas, donde:
fr= Frecuencia Relativa,
fa= Frecuencia Absoluta ,
N= Tamaño de la población.
En la misma se puede observar la frecuencia relativa con respecto a los números posibles de la ruleta,en donde muestra el porcentaje de veces que se repitió dicho numero en las 5000 iteraciones. Tal es asi que podemos observar la frecuencia con que sale un numero x en una serie de tiradas.

2. Varianza



Ésta gráfica representa la variabilidad de las tiradas respecto de su media a partir de 5000 tiradas. La varianza poblacional se calcula mediante la fórmula, donde x= valor que puede tomar la variable (0,36), = media poblacional, N= tamaño de la ploblación. Observamos como al principio de las tiradas los datos se dispersan, pero a medida que el numero de tiradas va aumentando, mayor es el grado de afinidad numérica entre la varianza muestral respecto a la varianza poblacional.

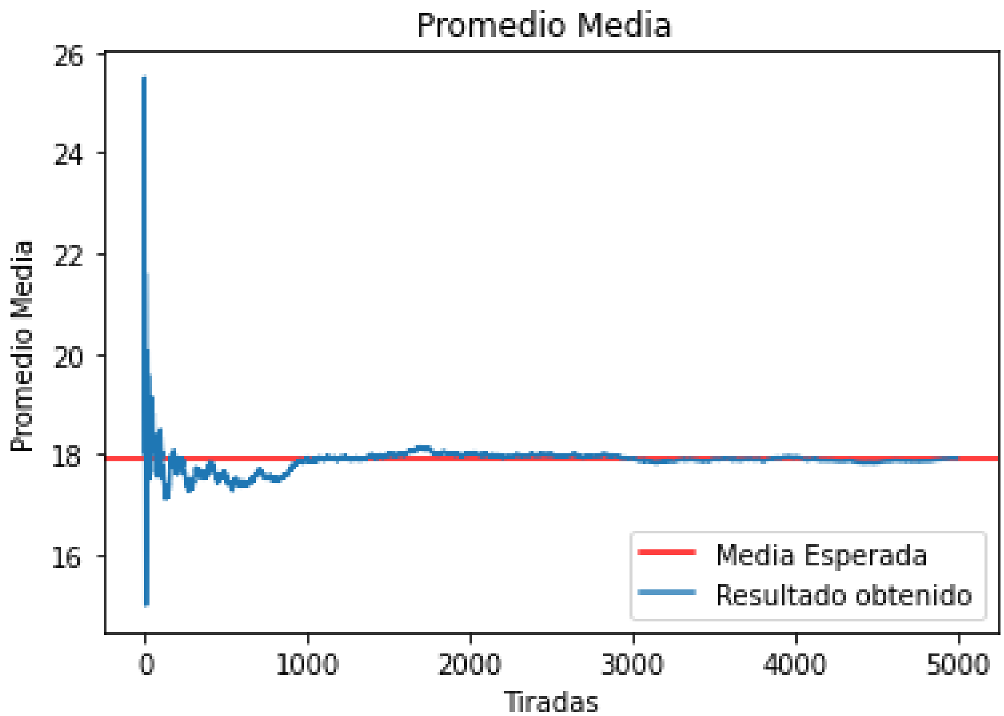
3. Gráfica del desvio estandar:



Podemos observar en el gráfico que en las primeras tiradas, los numeros que salen tienen mucha diferencia entre si pero a mayor cantidad de lanzamientos de la ruleta, los mismos tienden a estabilizarse con respecto a su media.

4. Media aritmética
   En principio vamos a calcular analíticamente la esperanza matemática con la siguiente fórmula:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

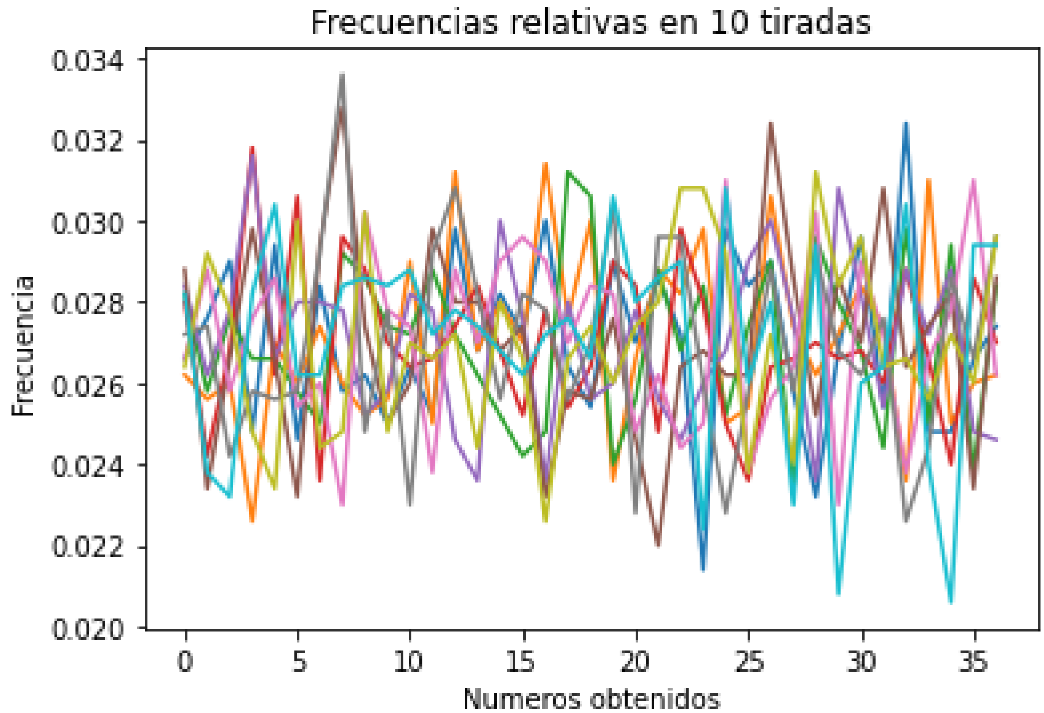


   Se puede afirmar que a medida que crece la cantidad de tiradas de la ruleta, la media aritmética tiende a hacer igual a la Esperanza Matemática de la población.

3.3. Segunda Parte

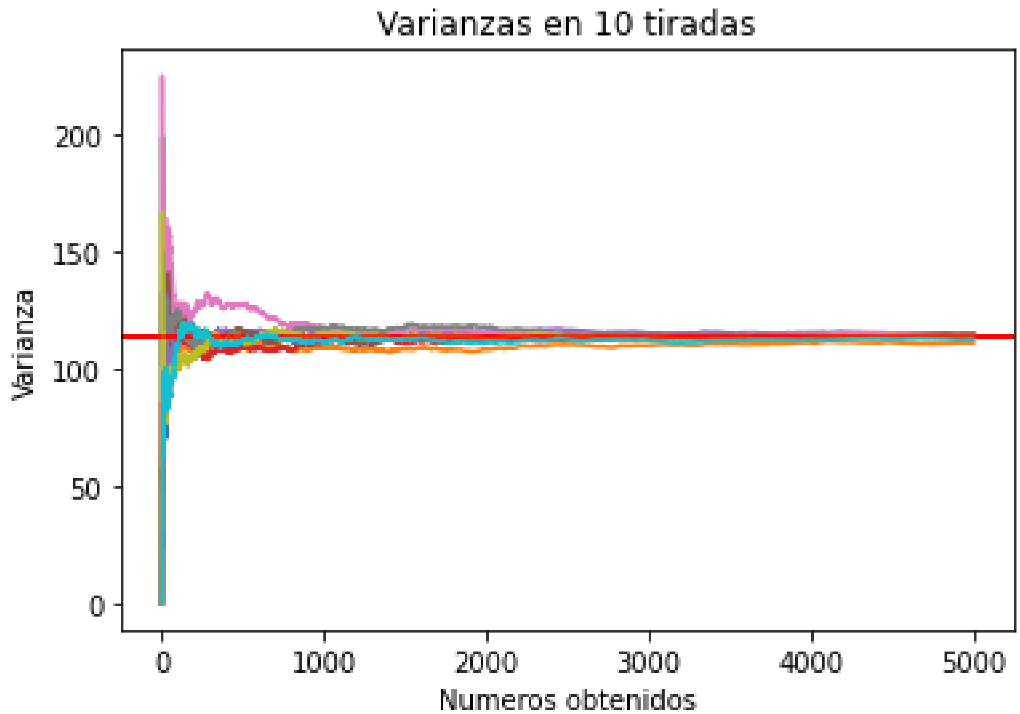
Nuestro objetivo es comparar los distintos resultados. Lo que se hace es correr 10 veces nuestro programa, el cual cada uno arroja 5000 tiradas de una ruleta y con esos datos, vamos a compararlos en una misma gráfica para ver como reaccionan los distintos valores obtenidos en cada repetición de 5000 tiradas y la diferencia en cada una.

1. Frecuencias relativas en 10 tiradas



Como podemos ver en la grafica ningún numero en particular tiende a repetirse más que otros. Cada línea de color representa una tirada de 5000 números aleatorios de la ruleta y muestra que la aparición de los números es aleatoria aunque se realicen muchas tiradas.

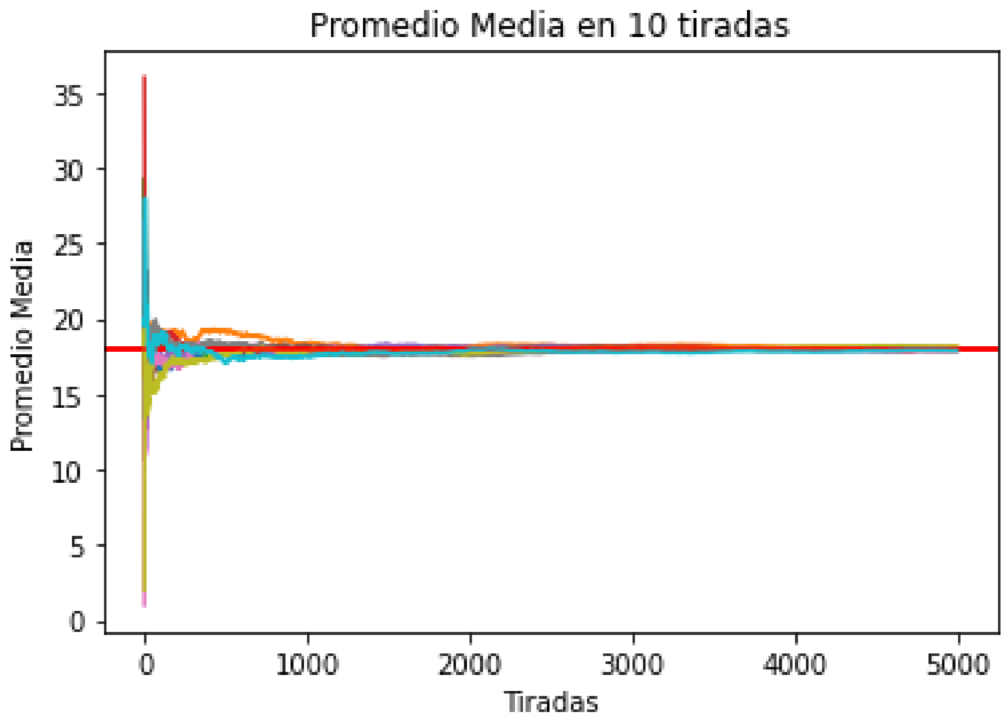
2. Varianza en 10 tiradas



Aquí se comparan las varianzas de cada tirada de 5000, al principio los resultados son dispersos, pero a medida que avanzan las tiradas todas tienden a estabilizarse en la varianza de las 10 tiradas.

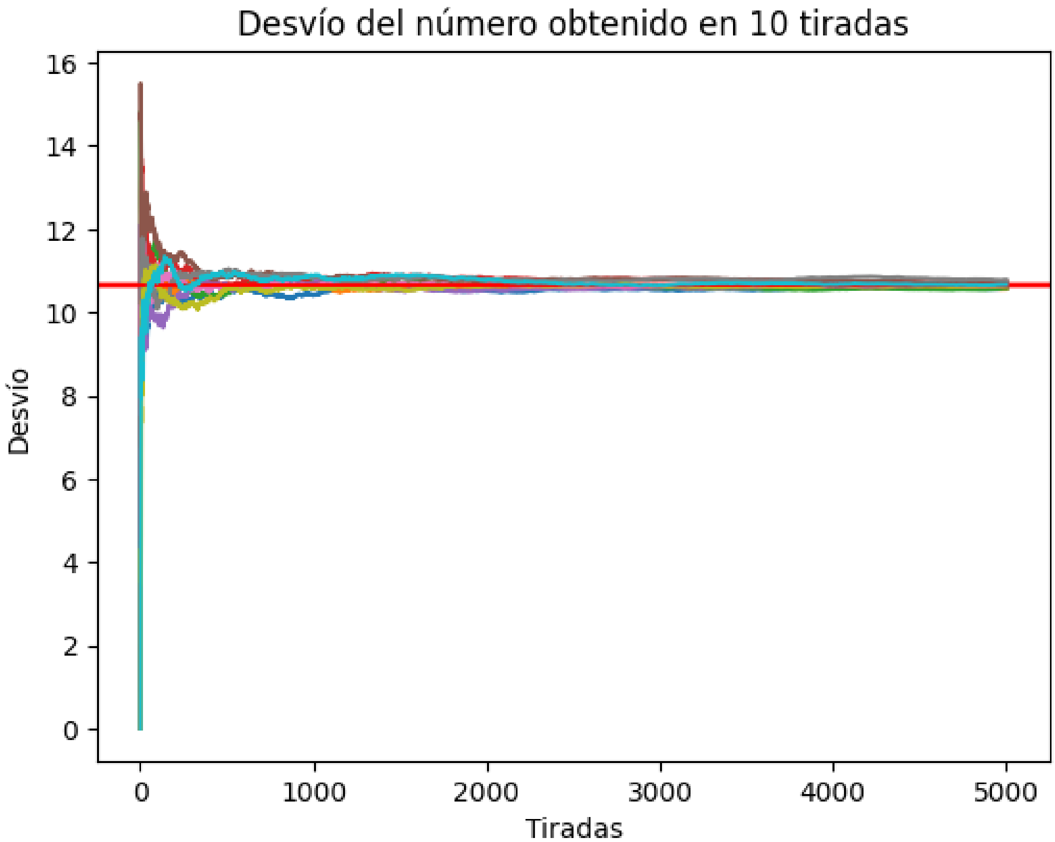
3. Media en 10 tiradas
   Con las observaciones de las 5000 tiradas, se calcula la media aritmética utilizando la fórmula:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$



4. Desvio estandar en 10 tiradas
   Con las observaciones de las 5000 tiradas, se calcula el desvio estandar utilizando la fórmula:

$$Desvio(s) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$



En esta gráfica muestra como en las 10 tiradas de 5000 los números que van saliendo tienen una diferencia muy alta, entre uno y otro, pero a medida que se van tomando mayores muestras todos se van estabilizando y obtienen el mismo desvío con respecto a la media..

4. Conclusión

El experimento llevado a cabo mediante la simulación de una ruleta, bajo condiciones predefinidas, nos permite dar a conocer el comportamiento de los resultados después de un gran número de tiradas por medio del análisis y el cálculo estadístico de los datos expuestos en las gráficas.

Frecuencia Relativa:
Se puede observar que hay una amplia variación entre 0 y 0,02 hasta llegar a la tirada 5000 aproximadamente donde llega a un valor cercano al esperado, es decir, 1/37 $\approx 0,027\,\%$, por lo tanto, a medida aumentamos la cantidad de experimentos aleatorios realizados resulta en una tendencia a dicho número cuando n $\rightarrow \infty$

Valor promedio:
Al variar los valores entre 0 y 36 es razonable pensar que al aumentar el número de experimentos el valor esperado es de 18, hipótesis que es confirmada tras la realización de la experiencia.
Desvío estándar y Varianza:
En tanto que aumentamos el número de tiradas, el valor de dichos estadísticos se acerca cada vez más a los valores esperados, como se percibe en los gráficos.

Mediante el análisis de las gráficas, podemos concluir que a pesar de la aleatoriedad de los números, al ser variables independientes, a medida que las muestras se hacen más grandes, sus valores estadísticos reales tienden a su correspondiente valor esperado.

5. Anexo

5.1. Código Python

`https://github.com/jfpetrelli/Simulacion-2023/blob/master/TP-1.1/ruleta.py`

Bibliografía

[1] Latex - Documentacion
`https://es.overleaf.com/learn`

[2] Pagina python para impacientes.
`https://python-para-impacientes.blogspot.com`

[3] Pagina probabilidad y estadistica con python.
`https://relopezbriega.github.io/blog/2015/06/27/probabilidad-y-estadistica-con-python/`