
TP: 1.1 - SIMULACIÓN DE UNA RULETA

Tomás Ponce
Legajo: 44954
Mail: tomasponce@outlook.com.ar
UTN- FRRO
Zeballos 1341, S2000

Sofía Gasparini
Legajo: 44762.
Mail: sofiasgasparini15@gmail.com
UTN - FRRO
Zeballos 1341, S2000

ABSTRACT

Nuestro trabajo tiene como objetivo mostrar el comportamiento del juego de la ruleta. En este, se va a observar gráficamente distintos tipos de probabilidades (varianza, media, desvío estándar y frecuencia relativa) de los números aleatorios generados por la ruleta. La programación del trabajo se realizó con el lenguaje Python en su versión 3.7

1 Introducción

Queremos simular el comportamiento de la ruleta tradicional y poder observar los distintos estadísticos obtenidos a partir de la misma. Se analizará una ruleta ideal en la que la probabilidad de ocurrencia de un número determinado corresponde a una distribución discreta uniforme.

2 Ruleta

La generación de números pseudoaleatorios a través de la utilización de cuatro algoritmos. Éstos, serán programados por nosotros y uno será propio del lenguaje Python y de la librería Random. Para el análisis de estos generadores utilizaremos determinados tests para evaluar el comportamiento de los resultados obtenidos.

La ruleta es un juego de azar típico de los casinos. Esta rueda presenta diversos casilleros que tienen números. En la actualidad, las casillas van del 0 al 36. Los casilleros además se dividen en negro y rojo, con la excepción del casillero 0 que es verde.

El juego consiste en arrojar una bola a la ruleta mientras ésta gira: el azar hará que la bola caiga en uno de los casilleros. Los jugadores, antes del lanzamiento, apuestan por el número o el color en el que caerá la bola. De este modo, aquellos que aciertan el número o el color, ganan y se llevan una cantidad de dinero vinculada al monto que apostaron.

Cabe aclarar que para jugar a la ruleta, independientemente del tipo de ruleta, se deben tener en cuenta varios factores:

- Cumplir con las reglas del juego de la ruleta.
- Cumplir con el mínimo y máximo permitido por la mesa. Esto es, el dinero mínimo que se puede apostar y el máximo para cada mesa.
- Saber con el efectivo o las fichas con que se cuenta.
- Definir lo que se está dispuesto a gastar. Es conveniente establecer un máximo para con uno mismo, una cantidad máxima que indique una retirada a tiempo.
- Definir lo que no se está dispuesto a perder. Igualmente es de vital importancia tener claro hasta dónde uno está dispuesto a perder, estableciendo una cantidad mínima que indique la escapada a tiempo.

Existen tres tipos de ruletas con pequeñas variaciones. A continuación se enumeran las principales características que las diferencian.

2.1 La Ruleta Francesa

La Ruleta Francesa también recibe el nombre de Ruleta Europea. La ruleta esta compuesta por 37 números, numerados del 0 al 36.

El espacio para realizar las apuestas a suertes sencillas está distribuido a ambos lados de la parte central del paño que contiene los números. Esta distribución dificulta que los jugadores puedan realizar sus apuestas sobre el tapete, los crupieres serán los que ayuden a los jugadores a colocar sus apuestas.

En la Ruleta Francesa cuando la bola cae sobre el número cero ('0') las apuestas a suertes sencillas (rojo/negro, par/impar, falta/pasa) se queda retenida sobre el tapete a la espera del resultado de la siguiente partida o el jugador podrá optar por no dejar retenida la apuesta, recuperando solo la mitad de la apuesta y perdiendo la otra mitad.

2.2 La Ruleta Americana

La característica fundamental que diferencia la Ruleta Francesa de la Ruleta Americana es que la ruleta esta compuesta por 38 números, numerados del 0 al 36 + el doble cero ('00').

El paño (tapete) de la Ruleta Americana es más pequeño y más cómodo para hacer las apuestas que el paño de la Ruleta Francesa. Por eso, en este juego normalmente son los jugadores quienes colocan las apuestas sobre el tapete sin ayuda del crupier. Esta forma de tapete también hace posible que solo haya un crupier en la mesa.

Normalmente, en la Ruleta Americana cuando la bola cae sobre el número cero ('0') o doble cero ('00') las apuestas a suertes sencillas (rojo/negro, par/impar, falta/pasa) se pierden. Sin embargo, hay veces que las reglas de la mesa establecen que solo se pierde la mitad.

2.3 La Ruleta Americana de un cero

La Ruleta Americana de un cero reúne las ventajas de cada uno de los dos tipos de ruleta explicados anteriormente.

La ruleta esta compuesta por 37 números, numerados del 0 al 36, por tanto se trata de la misma ruleta que la usada en la Ruleta Francesa. El paño para realizar las apuestas tiene el formato de la Ruleta Americana, este tapete es más cómodo para realizar las apuestas agilizando el juego.

En esta modalidad, se recupera la mitad de las apuestas a suertes sencillas cuando la bola cae sobre el cero ('0').

3 Conceptos

En esta sección explicaremos los distintos estadísticos que utilizamos para la realización de este trabajo. Entre ellos se encuentran la media, la desviación estándar, variancia, mediana, moda y frecuencia relativa.

3.1 Media

En matemáticas y estadística, una media o promedio es una medida de tendencia central. Resulta al efectuar una serie determinada de operaciones con un conjunto de números y que, en determinadas condiciones, puede representar por sí solo a todo el conjunto. Existen distintos tipos de medias, tales como la media geométrica, la media ponderada y la media armónica aunque en el lenguaje común, tanto en estadística como en matemáticas la elemental de todas ellas es el término que se refiere generalmente a la media aritmética.

3.2 Variancia

La varianza es una medida de dispersión que representa la variabilidad de una serie de datos respecto a su media. Formalmente se calcula como la suma de los residuos al cuadrado divididos entre el total de observaciones. la varianza en estadística es muy importante. Ya que aunque se trata de una medida sencilla, puede aportar mucha información sobre una variable en concreto.

3.3 Desviación estándar

La desviación estándar es la medida de dispersión más común, que 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.

El símbolo (σ) se utiliza frecuentemente para representar la desviación estándar de una población, mientras que s se utiliza para representar la desviación estándar de una muestra. La variación que es aleatoria o natural de un proceso se conoce comúnmente como ruido.

La desviación estándar se puede utilizar para establecer un valor de referencia para estimar la variación general de un proceso.

3.4 Frecuencia relativa

La frecuencia relativa es una medida estadística mediante la cual se puede obtener el número de veces que un mismo suceso es repetido dentro de un momento determinado. Estos datos de estadística que arroja la frecuencia relativa, nos ayudan a descubrir cómo se repite o cada cuánto se repite un mismo suceso o evento.

Se calcula como el cociente de la frecuencia absoluta de algún valor de la población/muestra (f_i) entre el total de valores que componen la población/muestra (N). La suma de las frecuencias relativas es igual a 1.

3.5 Mediana

La mediana es el número del medio en un grupo de datos. Sin embargo, los datos deben estar ordenados numéricamente (de mayor a menor o de menor a mayor) antes de encontrar este promedio. Si el número del medio está entre dos números, entonces tenemos que calcular la media entre esos dos.

3.6 Moda

La moda es probablemente la forma menos común de encontrar el promedio, y en la mayoría de los casos es la menos útil. Para encontrar la moda, solo tenemos que encontrar el número que más se repite. Puede haber más de una moda, o ninguna.

4 Metodología

La desviación estándar es la medida de dispersión más común, que 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.

El símbolo (σ) se utiliza frecuentemente para representar la desviación estándar de una población, mientras que s se utiliza para representar la desviación estándar de una muestra. La variación que es aleatoria o natural de un proceso se conoce comúnmente como ruido.

La desviación estándar se puede utilizar para establecer un valor de referencia para estimar la variación general de un proceso.

Utilizando el lenguaje de programación python implementamos un programa con el propósito de simular el funcionamiento de una ruleta. Utilizamos las librerías random y matplotlib para estas tareas.

Gracias al conocimiento que poseemos sobre probabilidades y estadísticas, consideramos al juego de la ruleta como una experiencia aleatoria cuyo espacio muestral está compuesto por los números del 0 al 36. Cada número tiene la misma probabilidad de salir en una jugada ($P(X) = 1/37$), es decir, los sucesos de nuestra experiencia son equiprobables. En conclusión, podemos definir al resultado de la ruleta como una variable discreta con distribución uniforme.

A partir de esta conclusión podemos calcular ciertos valores estadísticos poblacionales (frecuencia relativa, esperanza matemática, varianza y desvío) que señalan el comportamiento que nuestra simulación debería mostrar. El número de iteraciones que definimos en el programa constituye una muestra de la población.

En nuestro trabajo, graficaremos distintas probabilidades relacionadas al juego de la ruleta. Los valores en este juego (del 0 al 36) se obtienen de manera aleatoria. La cantidad de tiradas que realizamos son de 10000 por cada simulación.

En las simulaciones que realizamos colocamos 2 gráficas para analizar el comportamiento de los estadísticos. En una gráfica representamos una sola curva, y en otra representamos 5 curvas para poder visualizar mejor como todas se van estabilizando en un valor cercano al esperado.

5 Gráficas

5.1 Gráfica de frecuencia relativa

Frecuencia Relativa: Graficamos la frecuencia relativa del número X con respecto a "n" y la frecuencia relativa esperada de X.

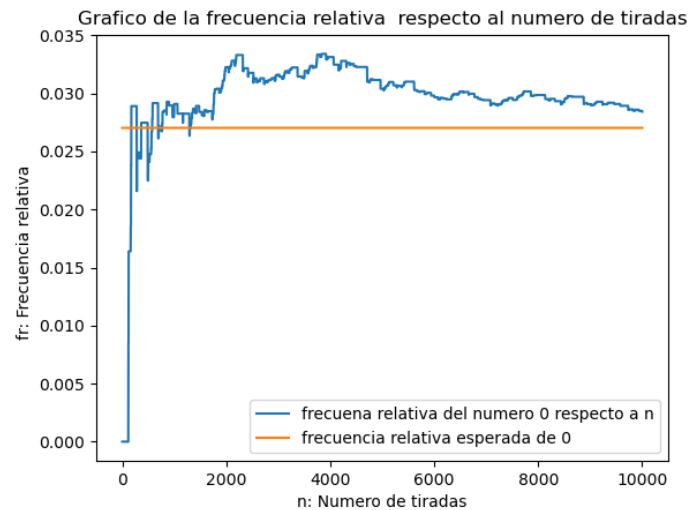


Figure 1: Gráfico de la frecuencia relativa de una curva respecto al numero de tiradas

En esta grafica se puede observar como la curva azul (frecuencia relativa del numero 0 respecto a n) se estabiliza alrededor de $1/37$. En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor de la frecuencia relativa del numero 0. A su vez se dibuja una recta que expresa la frecuencia relativa esperada del numero 0

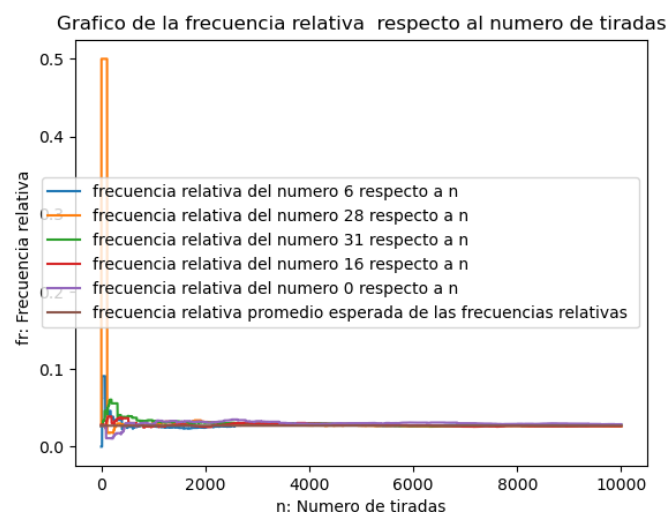


Figure 2: Gráfico de la frecuencia relativa de cinco curva respecto al numero de tiradas

En esta grafica se puede observar como las curvas se estabilizan alrededor de $1/37$. En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor de la frecuencia relativa del numero 6, 28, 31, 16 y 0. A su vez se dibuja una recta que expresa la frecuencia relativa esperada de las frecuencias relativas de las curvas.

5.2 Gráfica de media

Media: Graficamos el valor promedio de las tiradas con respecto a "n" y el valor promedio esperado.

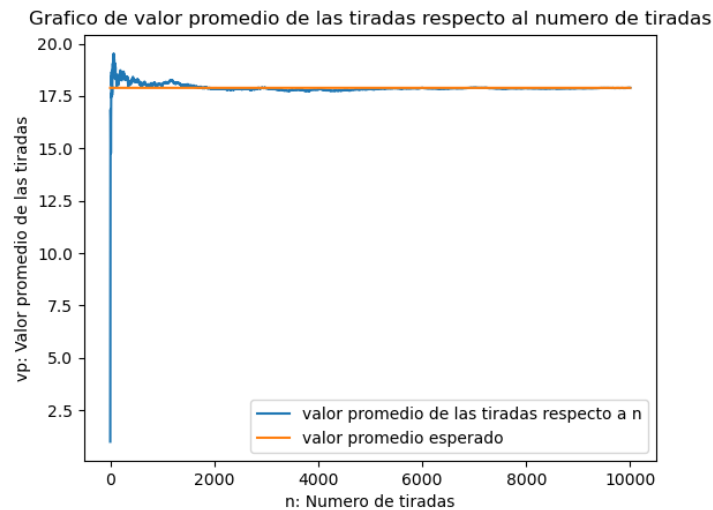


Figure 3: Gráfico de una curva de valor promedio de las tiradas respecto al numero de tiradas

En esta gráfica se puede observar como la curva azul(valor promedio de las tiradas respecto a n) se estabiliza alrededor de 17.5. En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor promedio de las tiradas. A su vez se dibuja una recta que expresa el valor promedio esperado.

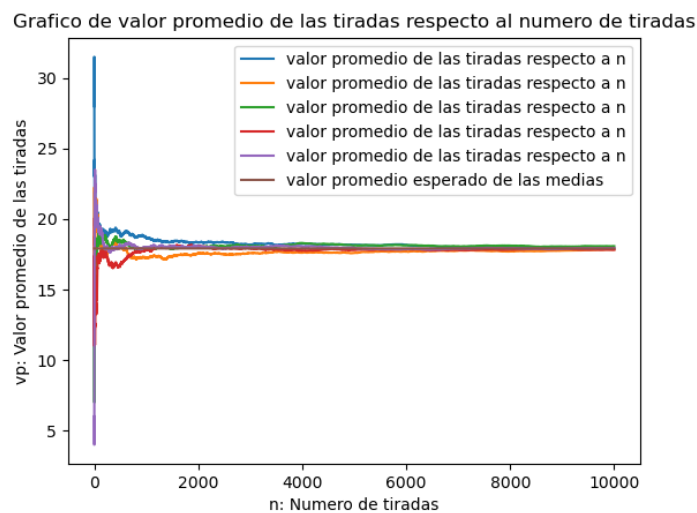


Figure 4: Gráfico de cinco curvas de valor promedio de las tiradas de respecto al numero de tiradas

En esta gráfica se puede observar como las curvas de distintos colores a través de 5 simulaciones se estabilizan alrededor de 17.5. En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor promedio de las tiradas. A su vez se dibuja una recta que expresa el valor promedio esperado de las medias.

5.3 Gráfica de la desviación estandar

Desviación Estandar: Graficamos el valor del desvio del numero X con respecto a "n" y el valor del desvio esperado.



Figure 5: Gráfico de una curva de desvió respecto al numero de tiradas

En esta gráfica se puede observar como la curva azul(valor del desvió del numero 0 con respecto n) se estabiliza alrededor de 10.5.En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor del desvió. A su vez se dibuja una recta que expresa el valor del desvió esperado.

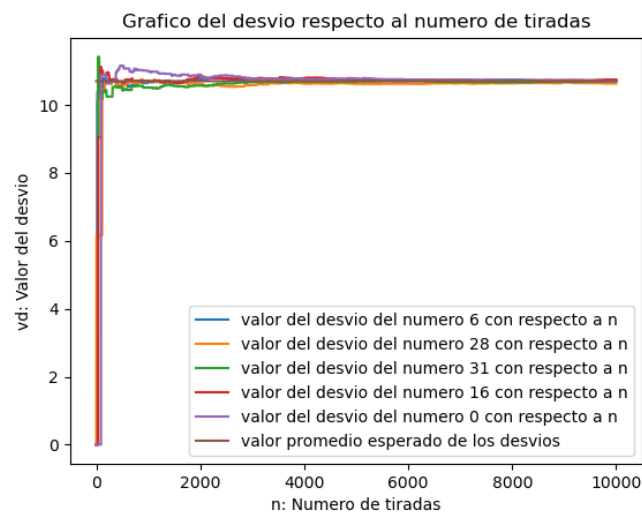


Figure 6: Gráfico de cinco curvas de desvió respecto al numero de tiradas

En esta gráfica se puede observar como las distintas curvas se estabilizan alrededor de 10.5.En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor del desvió de los números 6,28,31,16,0. A su vez se dibuja una recta que expresa el valor del desvió esperado de los desvios.

5.4 Gráfica de varianza

Varianza: Graficamos el valor de la varianza del numero X con respecto a "n" y el valor de la varianza esperada.

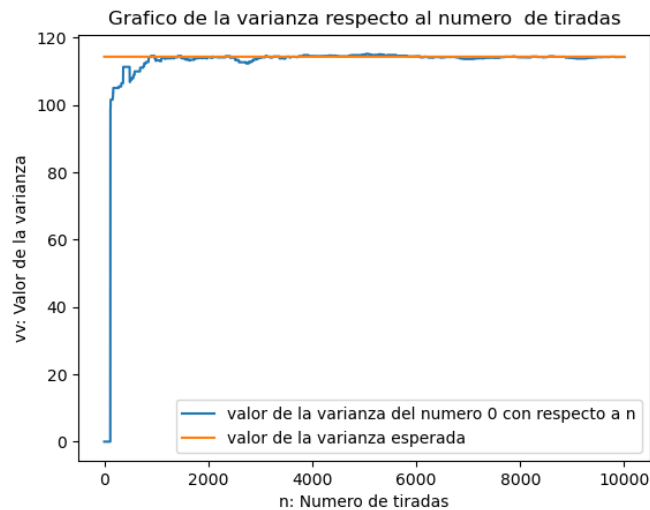


Figure 7: Gráfico de una curva de la varianza respecto al numero de tiradas

En esta gráfica se puede observar como la curva azul(valor de la varianza del numero 0 con respecto a n) se estabiliza alrededor de 115. En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor de la varianza. A su vez se dibuja una recta que expresa el valor de la varianza esperada.

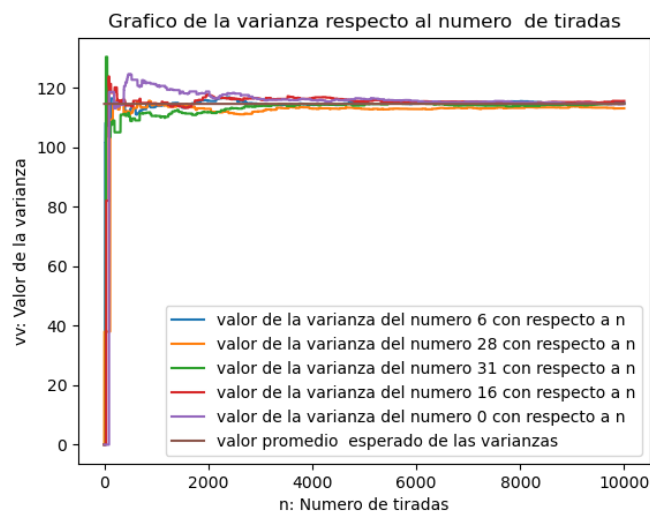


Figure 8: Gráfico de cinco curvas de la varianza respecto al numero de tiradas

En esta gráfica se puede observar como las distintas curvas se estabilizan alrededor de 115. En el eje de las abscisas se encuentra el numero de tiradas y en el eje de las ordenadas, el valor de la varianza del numero 6, 28, 31, 16 y 0. A su vez se dibuja una recta que expresa el valor promedio esperado de las varianzas.

6 Fórmulas empleadas

Media:

$$\sum_{i=1}^n \frac{x_i \cdot f_i}{N}$$

Donde:

- "xi" son las distintas observaciones
- "N" es el numero total de datos
- "fi" frecuencia relativa

Desviación Estandar:

$$\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Donde:

- "xi" son las distintas observaciones
- "N" es el numero total de datos
- "x" la media de la variable

Varianza:

$$\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}$$

Donde:

- "xi" son las distintas observaciones
- "N" es el numero total de datos
- "x" la media de la variable

Frecuencia Relativa:

$$\frac{n_i}{N}$$

Donde:

- "N" es el numero total de datos
- "ni" es la frecuencia absoluta de un determinado valor

7 Conclusiones

Lo que observamos a través de la simulación del juego de la ruleta fue que a medida que se iba incrementando el número de iteraciones, todas las probabilidades(frecuencia relativa, media, varianza y desviación estandar), oscilaban entre el valor que se esperaba que se obtuviese.

Generalmente, la media, en estas simulaciones siempre estuvo muy cerca del número 18.

La desviación estándar, a medida que va aumentando la cantidad de tiradas, la curva se mantiene cercana al 10.

La varianza oscilo, entre 112 y 117 , manteniéndose muy cercana al 114.

La frecuencia relativa osciló cerca del 0,03.

A medida que se van aumentando el número de tiradas, la gráfica tiende a achatare sobre el valor esperado y generalmente siempre rondan el mismo valor(o un valor muy cercano).

8 Referencias

<https://python-para-impacientes.blogspot.com/2014/08/graficos-en-ipython.html>

<https://relopezbriega.github.io/blog/2015/06/27/probabilidad-y-estadistica-con-python/>

<http://www.casino.es/ruleta/tipos-juegos-ruleta/>

<https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/media/>

Distintos apuntes de la cátedra "Probabilidad y Estadística" de la Universidad Tecnológica Nacional , Facultad Regional Rosario