SIMULACIÓN DE UNA RULETA

Ramiro Arias
Ingenieria en Sistemas de Informacion
Universidad Tecnologica Nacional
Zeballos 1341, S2000 Rosario, Santa Fe
ariasramirox@gmail.com

Franco Pinacca
Ingenieria en Sistemas de Informacion
Universidad Tecnologica Nacional
Zeballos 1341, S2000 Rosario, Santa Fe
francoo_27@hotmail.com

15 de abril de 2020

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consta en simular el comportamiento de una ruleta europea, analizar los datos arrojados por la misma y obtener parámetros estadísticos de interés. Se ha adoptado a Python 3 como herramienta para realizar las simulaciones.

1. Introduccion

Se quiere simular un experimento aleatorio de tiradas de una ruleta. Este fenómeno tiene dos particularidades:

- No poder determinar el resultado particular que ocurrirá, pero si conocemos el conjunto de todos los resultados posibles. Una ruleta europea consta de 37 números (del 0 al 36), por lo que en una ruleta física ideal, cada número tiene una probabilidad de salir de 1/37.

- Después de un gran numero 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 numero de repeticiones es posible observar un patrón de repetición. 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. Esto es posible de visualizar con un ejemplo de jugadas en una ruleta de casino. Antes de comenzar a realizar estudios estadísticos un poco mas profundos debemos cerciorarnos de que nuestra simulación planteada arroje resultados esperados.

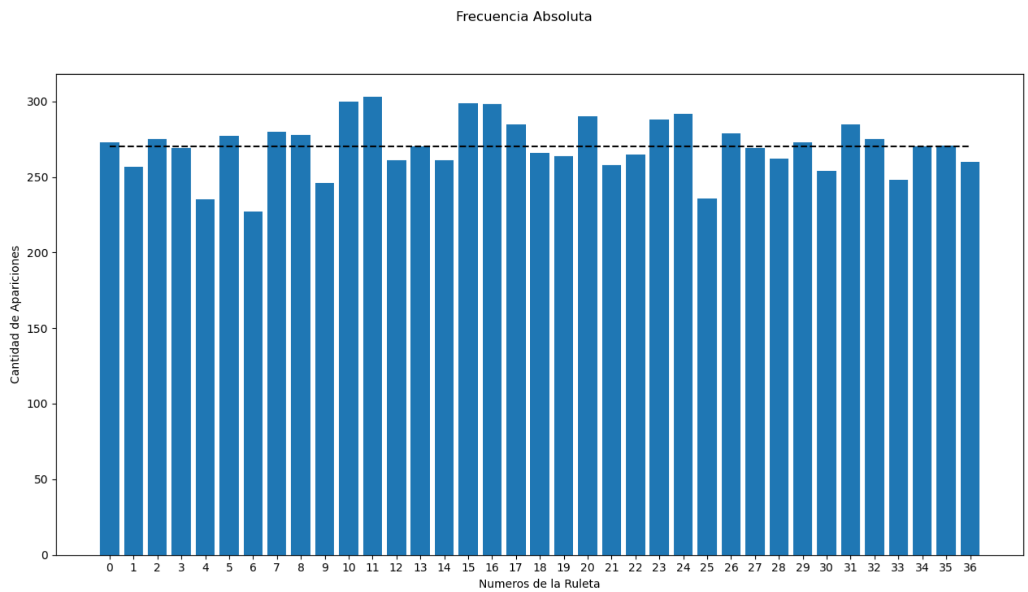
2. Construcción de conjunto de datos y simulación

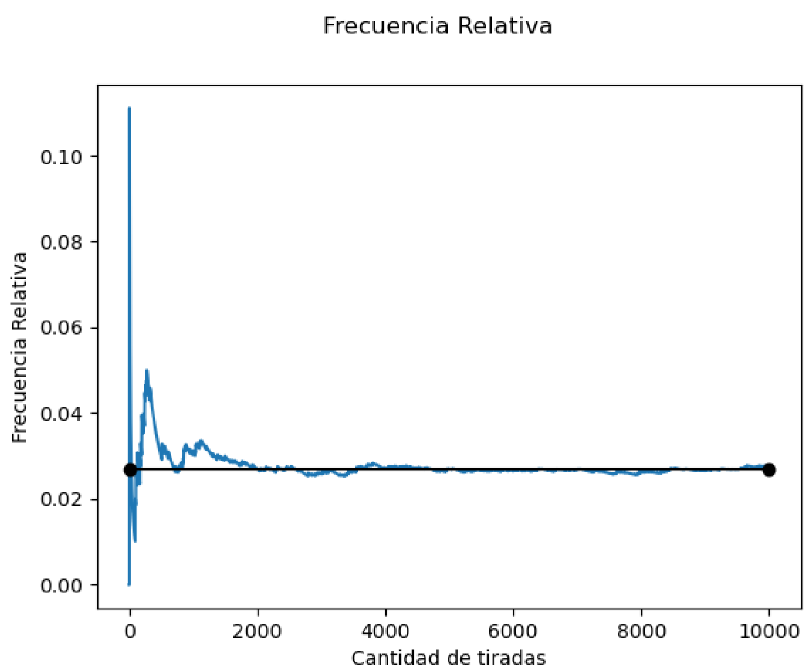
Generar un conjunto de datos. En el proceso de la simulación generaremos un conjunto de datos formados por cien mil elementos de tipo entero dentro de un rango [0,36]. La generación de números aleatorios dentro del rango indicado será manejado por la función randint de el modulo random, esta función es la implementación de el algoritmo Mersenne Twister [1]. Antes de desarrollar el análisis del conjunto de datos, debemos cerciorarnos que randint tiene un comportamiento .ªleatorio". Para ello primero definiremos un conjunto de Variables Globales que determinaran el conjunto de datos.

Tabla 1: Constantes Globales

Nombre	Descripción	Valor
TIRADAS	Cantidad de tiradas realizadas en un conjunto	10000
EUROPEA	Valor maximo de ruleta	36
INPUT	Valor ingresado y que se realizara la simulacion	6

Gráfica de un conjunto. Al correr nuestro programa obtenemos las siguientes 2 gráficas a partir de un conjunto de 10000 tiradas.





Como podemos observar en el gráfico 1 de frecuencia absoluta, la cantidad de veces que sale un determinado número tiende a 10000/37 (2702.70), de esta manera se conforma una gráfica de distribución uniforme discreta. Este es el resultado teórico esperado para ésta simulación. En el gráfico 2 podemos observar como varía la frecuencia relativa de un número en particular a medida que se realizan las tiradas. Luego de una cantidad considerable de tiradas, la frecuencia relativa de este elemento tiende a estabilizarse en el límite teórico de 1/37 (0.02702). De esta manera concluimos que el conjunto de datos generado por nuestro programa se asemeja a una ruleta real. Procederemos entonces a realizar algunos estudios estadísticos.

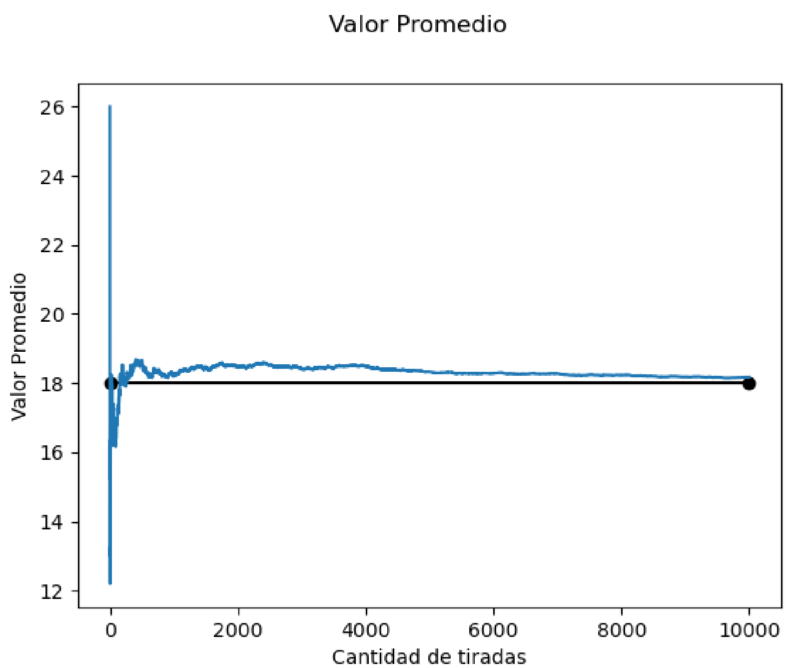
3. Análisis estadístico

Esperanza y Media aritmética. Cuando la variable aleatoria es discreta, la esperanza es igual a la suma de la probabilidad de cada posible suceso aleatorio multiplicado por el valor de dicho suceso. Por lo tanto, representa la cantidad promedio que se espera como resultado de un experimento aleatorio cuando la probabilidad de cada suceso se mantiene constante y el experimento se repite un elevado número de veces.

$$E(X) = x_i p(X = x_i) + ... + x_n = \sum_{i=1}^{n} x_i p(x_i)$$

$$E(X) = x_1 p(X = x_1) + ... + x_n = 0 * (1/37) + ... + 37 * (1/37) = 18$$

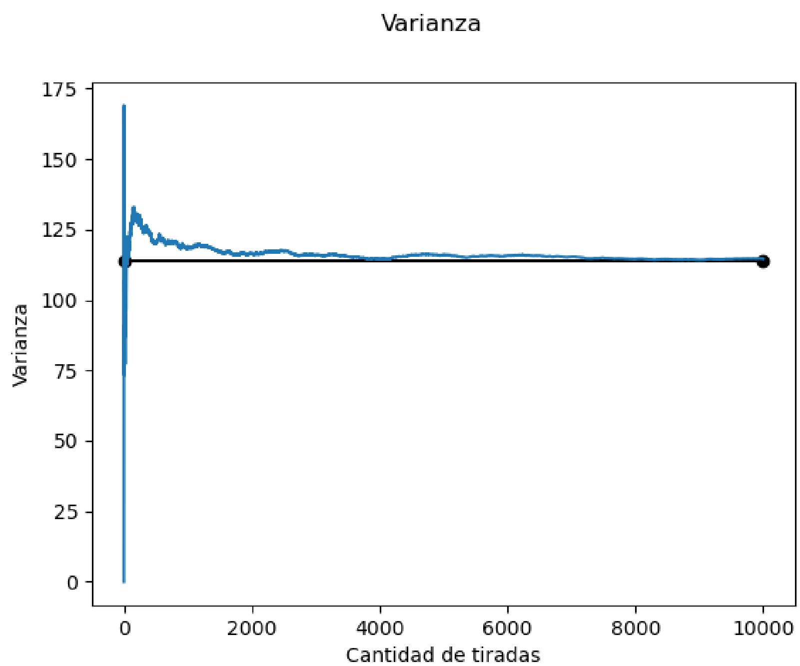
Siguiendo ésta fórmula matemática, nuestra esperanza teórica es 666/37 (18). La siguiente gráfica muestra el valor de la esperanza en cada nueva tirada. Ahora bien, si nuestra simulación de la ruleta genera valores 'ideales' la media aritmética tiende al valor de la esperanza a medida que se generan más tiradas.



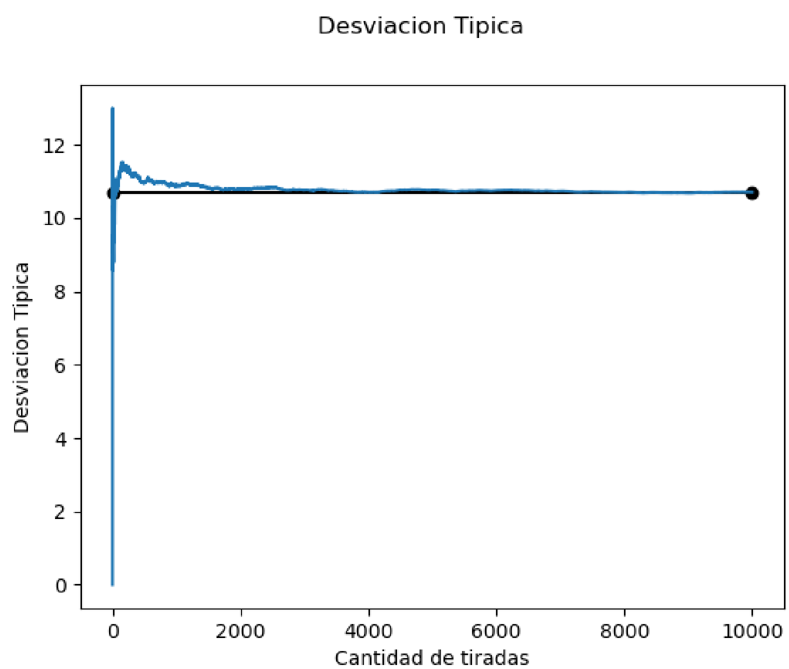
Varianza. Es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable respecto a su media.

$$\sigma_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{n}^{i=1} (x_i - \bar{x})^2 = 114$$

Nuestra gráfica de la varianza tiende al resultado teórico.

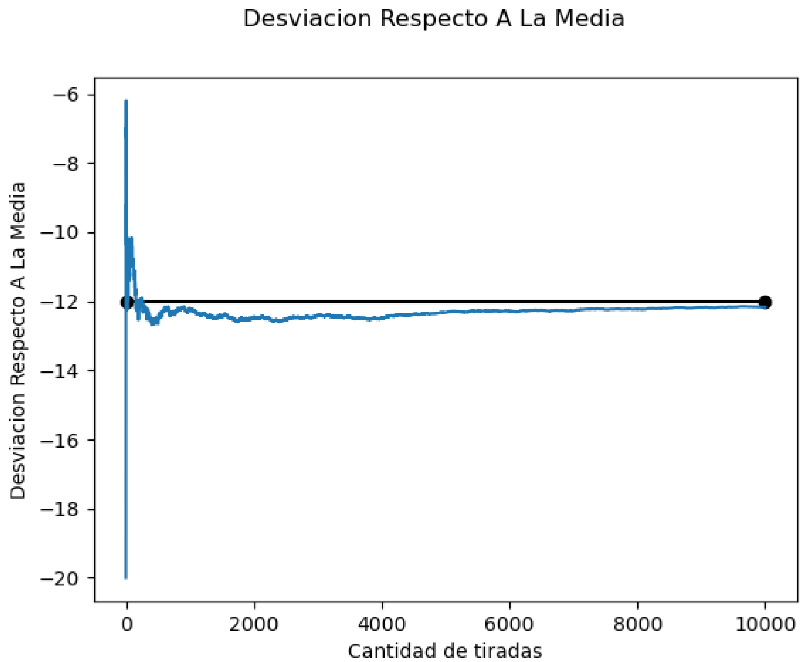


Desviación. Es una medida que se usa para cuantificar la variación o dispersión de un conjunto de datos numéricos. Se calcula como la raíz cuadrada de la varianza, por lo que se espera que el resultado sea sqrt(114)=10.6770



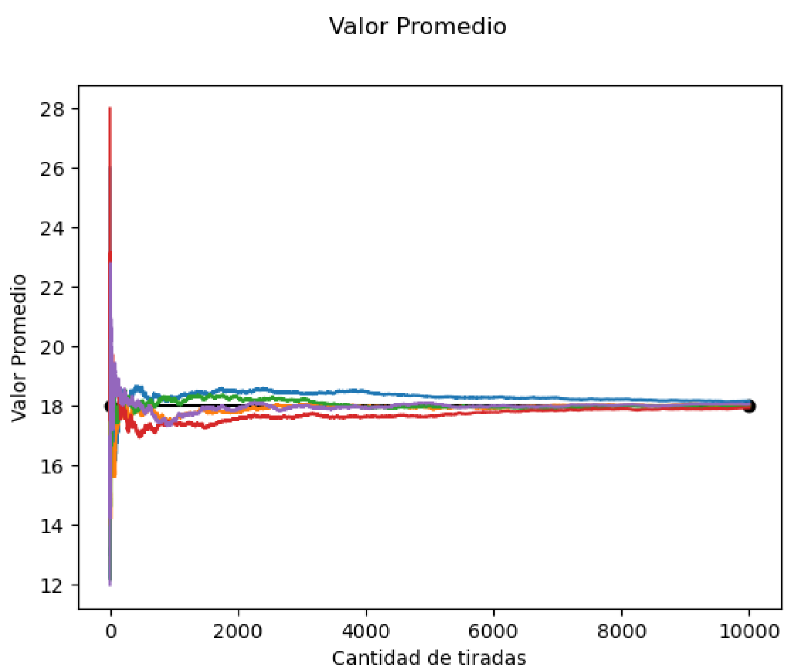
Desviación respecto a la media. Esta variable da información de lo alejado o cerca que está un dato de los demás datos del conjunto. Intuitivamente, ya se ve que se puede calcular como la diferencia entre un dato y la media de los datos. En nuestro caso el dato elegido fue el número 6.

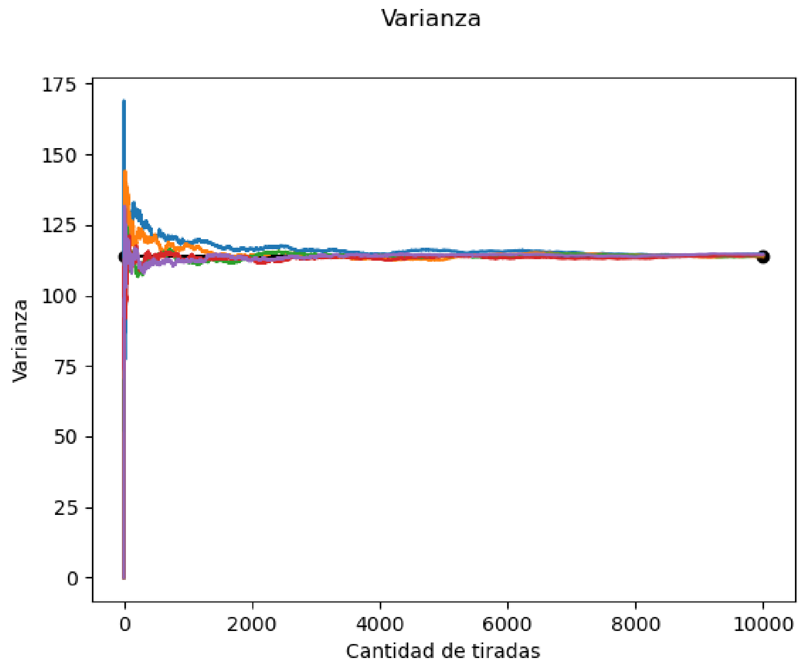
$$D_i = x_i - \bar{x} \rightarrow D_i = 6 - 18 = -12$$

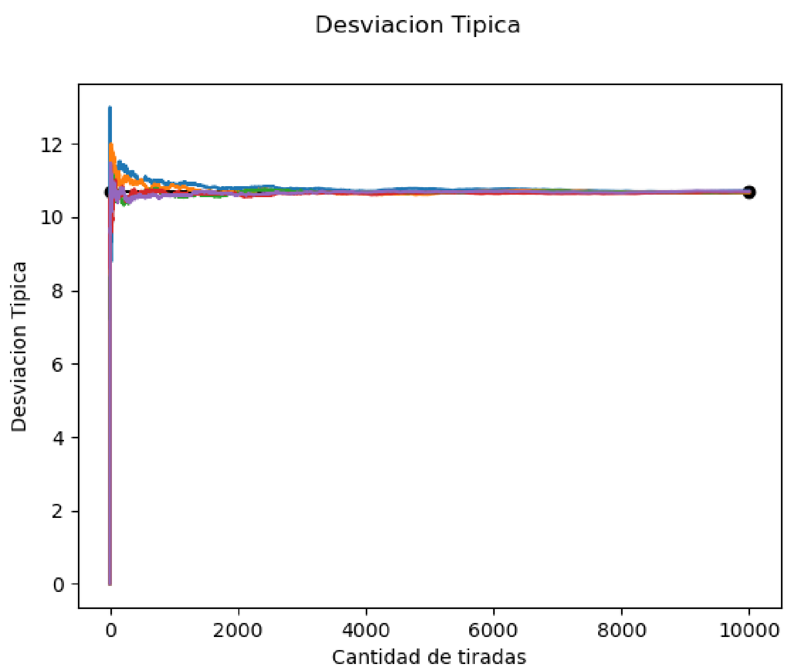


4. Análisis de múltiples tiradas

Para poder estar mas seguros de que nuestra simulación arroja resultados confiables y que la primera lista con cien mil elementos no obtuvo valores esperado por causalidad, realizamos el mismo experimento otras 4 veces más y las colocamos en el mismo gráfico.







5. Conclusión

Durante la realización de este documento, cada etapa requirió de una gran disposición de cada integrante para adquirir o refrescar conceptos referidos a la probabilidad y estadística. Como alumnos queremos destacar en la experiencia de haber desarrollado el trabajo practico efectuado, la posibilidad de analizar, modelizar y simular un evento de la vida real; para poder llevar a cabo estudios expliquen el comportamiento observado, y así desarrollar teorías con el fin predecir el comportamiento de un sistema.

Referencias

[1] Leveraging Platform Weaknesses Mike Shema, in Hacking Web Apps, 2012 https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/mersenne-twister.