TP 1.1 - SIMULACION DE LA TIRADA DE UNA RULETA

Ivo D'ursi
Victoria Merlino
Tomas Brasca
Jean Hilaire Messeroux
Luca Braccani
Cátedra Simulación
UTN - FRRO Zeballos 1341, S2000

30 de marzo de 2022

Resumen

El siguiente documento tiene por objetivo detallar la información obtenida mediante la realización de un programa que simule las tiradas de una ruleta utilizando funciones de generación de números aleatorios y sacar conclusiones analizando los gráficos generados.

Keywords— Ruleta · Tirada

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.
Las ruedas, y por extensión las ruletas, siempre han tenido conexión con el mundo mágico y esotérico. Así, una de ellas forma parte del tarot, más precisamente de los que se conocen como arcanos mayores.
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 2,7Más 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 (2/38 o 5,26

2. Marco Teorico

2.1. Calculo de promedio

El promedio no es una representacion fiel que aporte informacion util al conjunto de datos, ya que, es muy sensible a valores extremos. Esto quiere decir que a valores muy grandes en el conjunto de datos, esta medida resulta inestable y tiende a variar mucho.

$$S_n = \frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n}{n} = \frac{1}{n}\sum_{i}^{n} X_i$$

- **Xi : Cada valor del conjunto de observaciones**
- **n: Total de valores en el conjunto de observaciones**

2.2. Calculo de la varianza

La unidad de medida de la varianza será siempre la unidad de medida correspondiente a los datos pero elevada al cuadrado. La varianza siempre es mayor o igual que cero. Al elevarse los residuos al cuadrado es matemáticamente imposible que la varianza salga negativa. Y de esa forma no puede ser menor que cero.

$$Var(x) = \frac{1}{n}\sum_{i}^{n}(x_i - E(x))$$

- **E(x) esperanza matematica o promedio denotado en el parrafo anterior**

2.3. Calculo del Desvio

La desviación estándar o desviación típica es una medida que ofrece información sobre la dispersión media de una variable. La desviación estándar es siempre mayor o igual que cero. Primero tomamos el número sobre el cual deseamos medir la desviación estándar y la cantidad de números que hay.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i}^{n}(x_i - E(x))^2}$$

2.4. Calculo de la Frecuencia Relativa

La frecuencia de un evento es el número de veces en que dicho evento se repite durante un experimento o muestra estadística. Comúnmente, la distribución de la frecuencia suele visualizarse con el uso de histograma

$$Fi = \frac{ni}{N}$$

- **N: total de valores en el conjunto de observacion**
- **ni: Un valor dentro del conjunto de observaciones, que va desde i......N**

2.5. Desarrollo

En nuestro desarrollo tendremos dos programas, los cuales se diferenciaran entre un solo conjunto muestral y 30 conjuntos muestrales diferentes. A los cuales les calcularemos sus respetivas variables aleatorias y con el analisis de estas podremos acercarnos a una conclusion.

- **Representa el valor teorico esperado.**
- **Representa valor calculado por nuestro programa.**

2.6. Caso unica tirada

En este caso utilizamos un conjunto de 100 posibilidades en un solo conjunto muestral.

2.6.1. Promedio

El promedio tiende a ser muy suceptible a valores extremos, por esta razon, y al haber pocas repeticiones de seleccion de valores, este varia tanto ante un valor teorico esperado.

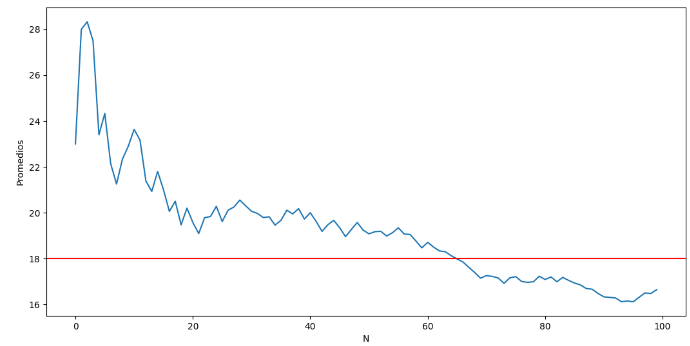

Figura 1: Podemos observar que el valor calculado a medida que se suman tiradas esta lejos del optimo teorico

2.6.2. Frecuencia relativa

En este caso seleccionamos un valor al azar de todas las posibilidades y vamos viendo a medida que salen elegidos los numeros dentro del conjunto de observacion, si ese valor que salio es igual al valor elegido al azar o no. Luego dividimos sobre n, la cantidad total de veces que salio ese valor.

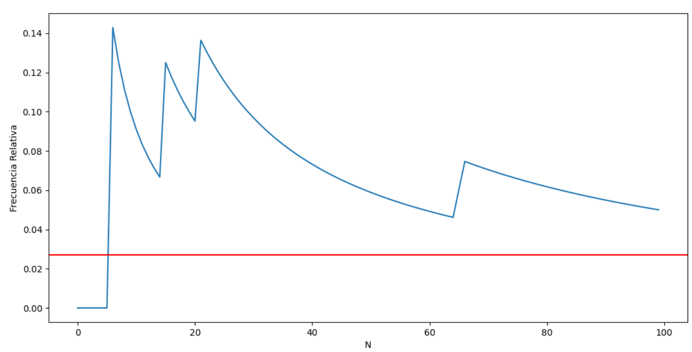

Figura 2: Valor teorico muy lejos del valor calculado por una sola tirada.

2.6.3. Desvio estandar

Sabemos que el desvio es una medida que se utiliza para cuantificar la dispersion de un conjunto de datos numericos. En este caso, podemos observar que el valor por el cual ronda el desvio es mayor al esperado. Por lo tanto dentro de una muestra de 100 valores estos se van a encontrar mas separados de la media. Para ser mas precisos el 68 %de los valores x de la tirada se encuentra entre 7 y 29, luego el 95 % se encuetnre entre -4 y 40 y, por ultimo, el 99 % entre los valores -15 y 51.

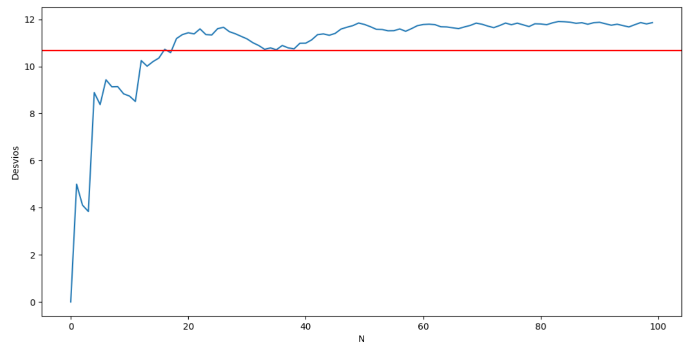

Figura 3: Valor calculado sin tanta variabilidad a partir de un valor de n = 100

2.6.4. Varianza

En este gráfico,la linea roja representa el valor deseado y vemos como varia la varianza durante una sola tirada mediante la linea azul.Ademas, podemos apreciar su similitud con el desvio, debido a que este se obtiene a base de la raiz de la varianza. Debido a la proporcion normal se pueden aproximar los valores de esta a 121 aproximadamente, el cual esta por encima del esperado.

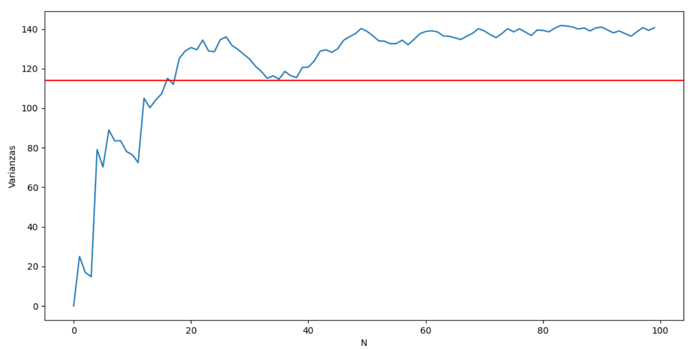

Figura 4: Valor calculado sube a medida que sube N

2.7. Caso multiples corridas

En este otro caso utilizamos un conjunto de 1000 posibilidades en cada conjuntos muestral(k), con k = 30 e iremos obteniendo el promedio de cada uno logrando como resultado final una variable aleatoria que representaria la suma de estos y que por el teorema central del limite tendra una distribucion normal.

2.7.1. Promedio

En este caso varia bastante respecto al valor teorico, ya que, el promedio es suceptible pero a comparacion respecto al de unica corrida, vemos que se estabiliza mucho mas con respecto al valor teorico.

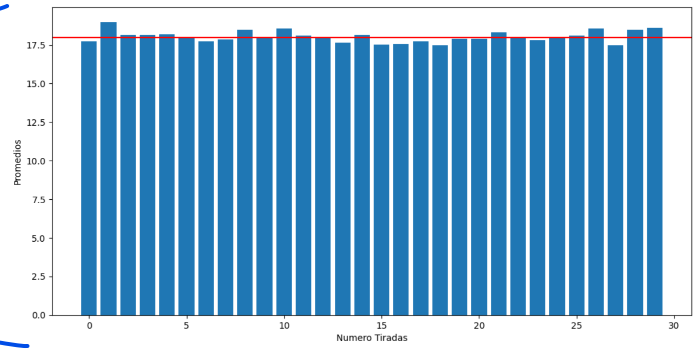

Figura 5: Promedios multiples tiradas

2.7.2. Frecuencia relativa

Si bien pareciera que los valores de la frecuencia relativa de un numero aleatorio varian demasiado entre tirada y tirada, este valor sigue estable cerca del valor teorico esperado. Se deberian realizar pruebas con mas muestras para poder determinar si el valor teorico esperado es el correcto.

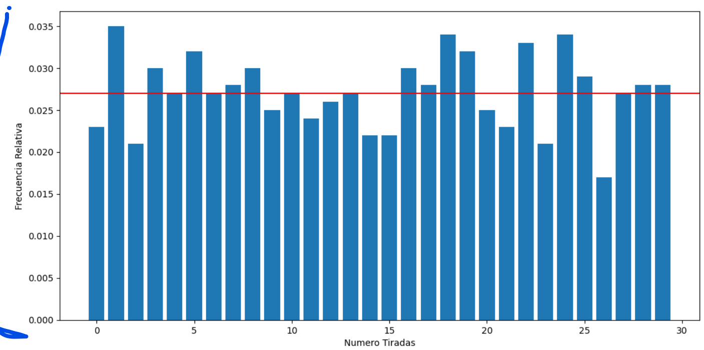

Figura 6: Frecuencia Relativa multiples corridas

2.7.3. Desvio

Podemos observar que debido al gran conjunto de numeros utilizados(1000) y sus respectivas probabilidades equiprobables P(x)=0.027 la variable de dispersion del desvio se asemeja en las distintas muestras. Ademas, se acerca al esperado planteado por nuestro equipo, por lo que se podria considerar a aquel como al desvio poblacional.

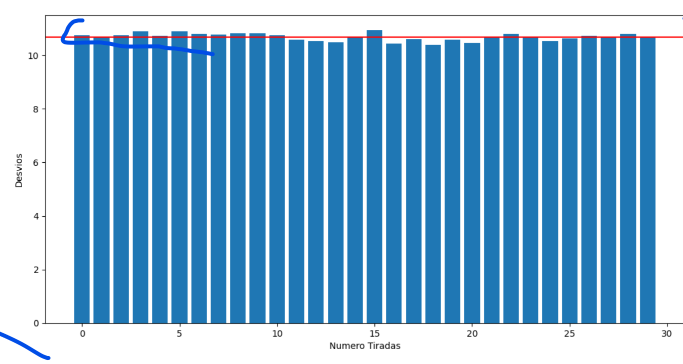

Figura 7: Desvio estandar multiples corridas

2.7.4. Varianza

Aunque tenga su relacion con el desvio, en este caso la varianza parece tender al valor esperado. Pero no se es posible determinar a dicho valor como poblaciona. Se deberia evaluar la variable de dipersion con una cantidad de muestra mayor para una mayor comprension.

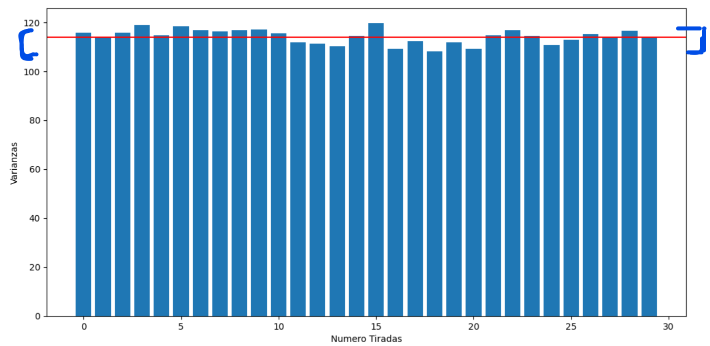

Figura 8: Varianzas multiples corridas

3. Conclusión

Aunque parezca un simple juego de apuestas, la ruleta es ayuda para poner en practica conceptos como los de Probabilidad y Estadistica utilizados por nuestro grupo en el presente trabajo. Las formulas del Marco Teorico fueron de gran ayuda para el desarrollo del trabajo, ademas de ser el puente entre los numeros y la realidad como se ha demostrado en las distintas graficas realizadas por medio de una programacion.
Por ultimo, destacar que los resultados obtenidos en las graficas se asemejan a los obtenidos mediante los calculos estadisticos reales. Ademas de dejar en evidencia la estabilidad de los resultados cuando se aumenta el numero de muestras

4. Discucion

4.1. Limitaciones

Para este caso se asumio que los sucesos son independien tes, es decir, una observacion no influye en una futura ni es influenciada por una anterior