
TP1.2 - ESTUDIO ECONÓMICO-MATEMÁTICO DE APUESTAS EN LA RULETA

Carlucci, Gino
Universidad Tecnológica Nacional
Rosario, Santa fe
ginocarlucci@hotmail.com

Docampo, Juan Manuel
Universidad Tecnológica Nacional
Rosario, Santa fe
docampojuan@gmail.com

30 DE ABRIL DE 2020

ABSTRACT

El presente trabajo se basa en un estudio económico-matemático de apuestas en la ruleta americana. El objetivo es desmitificar estadísticamente la verdadera probabilidad de obtener ganancias mediante la simulación de diversas estrategias.

1. Introduction

Nuestro trabajo consiste en analizar tres estrategias distintas, donde cada una de ellas se probará con un capital acotado (Real) y un capital infinito (Ideal). Se generaran gráficos para analizar el período de ocurrencia en que la apuesta produzca beneficios y la variación del flujo de caja a medida que se incrementa el numero de tiradas.

Para el caso de las apuestas realizadas con capital ideal, se va a correr la simulación un total de 5 veces y se van a graficar los resultados de cada una de las corridas en simultaneo. Esto se realizará para tener resultados más confiables y descartar el hecho de que el estudio sea de un caso particular.

2. Descripcion de estrategias empleadas

En cada una de las corridas, se va a aplicar la estrategia en un total de 1000 iteraciones como máximo o hasta que el capital limitado del jugador no permita continuar con las apuestas. En todos los casos, las apuestas estan definidas por los siguientes parametros:

1. Apuesta Inicial: \$50 pesos
2. Capital Acotado: \$1000
3. Capital Ideal: \$100.000

Para simular los posibles numeros ganadores en la ruleta, se utilizó el generador de numeros aleatorios provisto por la biblioteca NumPy.

2.1. Martingala:

La estrategia de la martingala se popularizó en el siglo XVIII y recibe el nombre de los habitantes de la localidad francesa de Martigues (*martingales* en francés), situada en las cercanías de Marsella.

La apuesta se puede aplicar a cualquier opción en la que las probabilidades de ganar sean del 50 %, es decir, puede ser aplicada al color (Rojo - Negro), a la paridad (Par - Impar), o a la primer o segunda mitad (1-18 / 19-36). Para el presente estudio, se optó por apostar al color rojo, aunque claro esta que la estrategia pudiera ser empleada a cualquiera de las opciones mencionadas anteriormente.

Descripción: La estrategia consiste en volver a apostar por el total perdido al momento de incurrir en una pérdida en la ruleta. En la nueva apuesta, el jugador tiene la posibilidad de recobrar todas sus pérdidas, por lo que podría parecer que

a largo plazo la esperanza de ganancia con esta estrategia se mantienen constantes y a favor del jugador. En caso de ganar la apuesta inicial, el jugador obtiene como ganancia el doble de lo apostado y vuelve a realizar la apuesta con el monto preestablecido inicial (en este caso \$50 pesos).

2.2. d'Alembert:

Esta estrategia fue creada por el matemático y físico francés Jean Le Rond d'Alembert en el siglo XVIII y que se conoce como la 'Ley del equilibrio', ya que a largo plazo se produce un equilibrio entre fallos y aciertos. Al igual que la martingala, esta estrategia esta destinada a aquellas opciones que tienen una probabilidad de 50 % de acierto. Para el presente estudio se optó por apostar a la paridad Par.

Descripción: Este sistema consiste en añadir a tu próxima apuesta una unidad después de un fallo y restar una unidad después de un acierto. A continuación se deja un ejemplo de las primeras 6 iteraciones.

Iteración	Cantidad apostada	Resultado	Beneficio obtenido
1	1	Acierto	1
2	1	Fallo	0
3	2	Fallo	-2
4	3	Acierto	1
5	2	Acierto	3
6	1	Acierto	4

2.3. Pleno:

La probabilidad de que salga el número apostado, entre los 36 posibles es muy baja. Por otro lado, si nuestro número acertado es el ganador, las ganancias se van a multiplicar por un factor de 36, obteniéndose así ganancias muy elevadas. Para el presente estudio se optó por elegir el número 5.

Descripción: La estrategia consiste en apostar a un solo número continuadas veces, sin modificar las apuestas independientemente del resultado.

3. Análisis de Resultados

3.1. Capital Acotado:

A continuación se mostraran y analizaran las gráficas obtenidas a partir de la simulación de las diferentes estrategias con un capital acotado (\$1000)

Martingala:

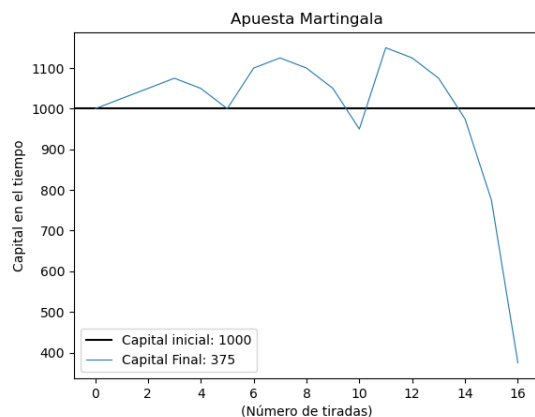


Figura 1: Flujo de caja.

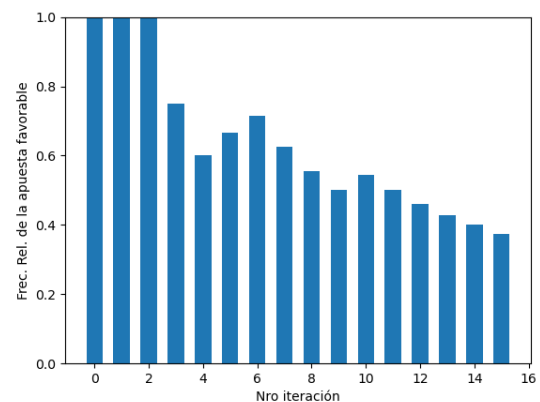


Figura 2: Frecuencia relativa según apuesta favorable.

Como se puede observar en la grafica de la izquierda, a partir de la tirada numero 12, el jugador comienza una racha no favorable la cual genera la perdida de casi todo su capital en tan solo 4 manos.

Esto se debe a que el aumento de las apuestas poseen una distribucion exponencial. Lo cual genera que, al ser acotado el capital, el jugador no pueda hacer frente a una seguidilla de resultados desfavorables. Como podemos observar en la leyenda, el capital final del jugador es de \$375, pero la siguiente apuesta, que tiene una probabilidad del 50 % de ser acertada para recuperar su dinero, es mayor al capital que el mismo dispone.

En el gráfico de frecuencias relativas según la apuesta favorable, podemos ver como el mismo va decrementando a medida de que se aumentan las iteraciones.

D'alembert:

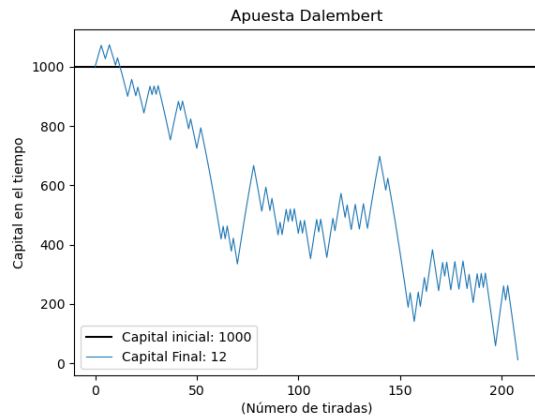


Figura 3: Flujo de caja.

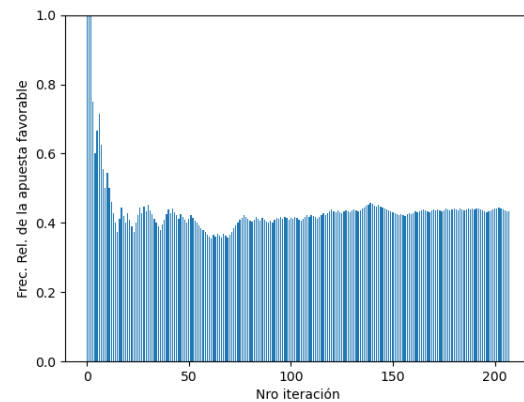


Figura 4: Frecuencia relativa según apuesta favorable.

A diferencia de la estrategia Martin Gala, la Apuesta D'alembert se puede considerar como una estrategia menos 'ofensiva' ya que se necesita de una seguidilla negativa mas larga para que el jugador se quede completamente sin dinero. Es por eso que el numero de tiradas final (200), es claramente superior que la de su antecesor (16).

Por otro lado, se observa claramente, a pesar de que se cumplió la premisa del casi 50 % probabilidades de ganar (como se puede ver en el grafico de la derecha Figura 4), que las ganancias son significativamente menores, ya que el monto de cada apuesta es menor, por lo cual el jugador necesitaria de rachas positivas mas largas para poder para obener beneficios.

Número:

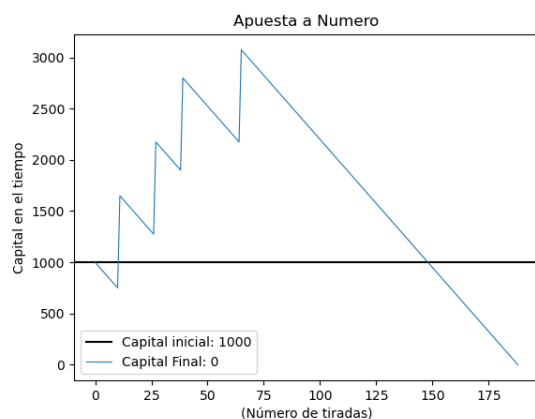


Figura 5: Flujo de caja.

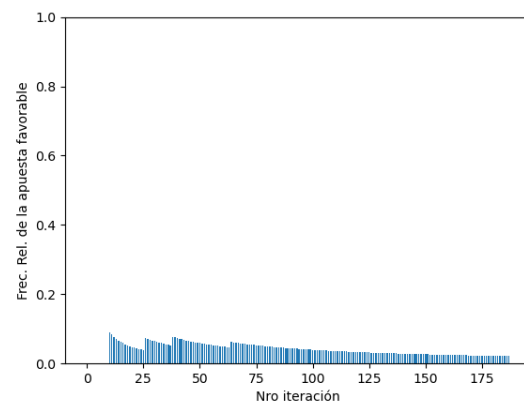


Figura 6: Frecuencia relativa según apuesta favorable.

Utilizando la estrategia de apuesta a un pleno, las ganancias esperadas en cada apuesta es 36 veces mayor que la realizada, pero al mismo tiempo es evidente que la probabilidad de ganar es muy baja ($\frac{1}{35}$), lo cual hace que sea muy probable el encontrarse con una racha negativa lo suficientemente larga para la cual el jugador con capital acotado no pueda hacer frente.

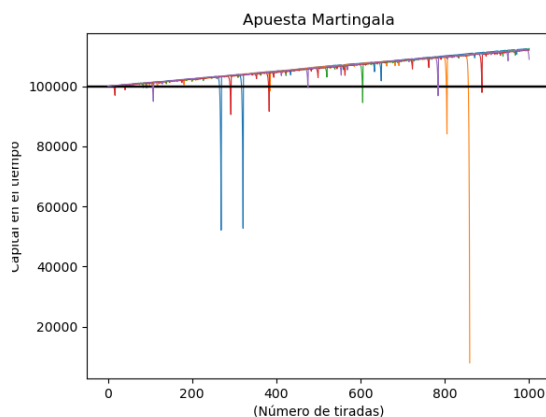
Para la simulación realizada, a pesar de que las probabilidades de acertar a un pleno son muy bajas, el jugador comienza con una racha positiva, y si sabe retirarse en el momento oportuno, podría retirarse con beneficios. Caso contrario, podemos observar que luego de la iteración 65, el jugador comienza con una racha negativa como es esperado, y provoca la pérdida de todo el capital. Se analizará en la siguiente sección con capital ideal, si esta estrategia que otorgó mayores ganancias, es efectiva para ser aplicable

Como mencionamos anteriormente, el caso en que ocurra una ganancia o un acierto en la apuesta es muy bajo, y lo mismo se ve reflejado en la Figura 6 con un histograma significativamente menor al de las demás estrategias analizadas.

3.2. Capital Ideal:

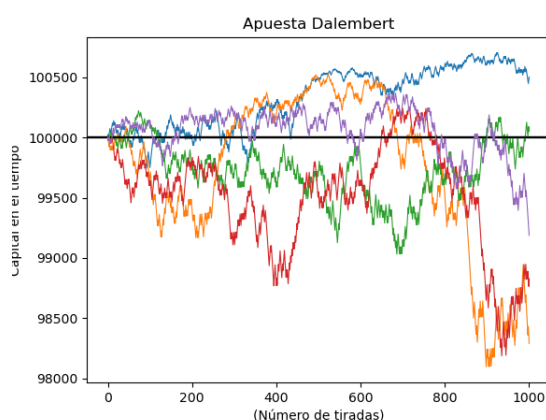
Gráficas del flujo de caja en simultaneo, con capital ideal, para cada corrida de la simulación. (Cada corrida se representa con un color distinto)

Martingala:



Estudiando la estrategia aplicada con un capital ideal, se puede concluir que la martingala es una estrategia que se puede aplicar para obtener ganancias. En todos los casos, salvo en una corrida, el jugador termina con un capital final mayor al inicial. La excepción se ve reflejada en la línea de color naranja, donde el jugador tiene una racha negativa que le impide seguir apostando ya que la siguiente apuesta es mayor al dinero que dispone. Para el resto de los casos el gráfico del capital en el tiempo se representa con una línea ascendente a medida que se incrementa el número de tiradas. Esto es posible porque el jugador en caso de ganar, obtiene ganancias, y en caso de perder, puede seguir apostando y duplicando la apuesta anterior (al tener mucha mayor 'espalda' frente a rachas negativas), para que cuando gane, pueda recuperar lo perdido. Sin embargo, los casinos tienen la restricción de un máximo de apuestas, por lo que en caso de perder reiteradas veces, no va a ser posible duplicar la apuesta ya que se ha llegado al tope máximo. Por lo tanto, se concluye que a pesar de que esta apuesta funcione en una ruleta simulada, la misma no es viable de ser aplicada debido a las restricciones existentes en los casinos.

D'alembert:



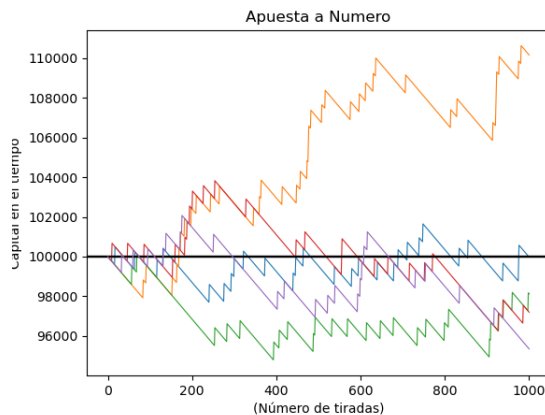
Analizando la apuesta D'alembert para un capital ideal y un total de 1000 tiradas, se puede concluir que las probabilidades de perder son mayores a las de ganar. Visualizando el gráfico del flujo de caja, podemos observar que en tres de las corridas el capital final se encuentra por debajo del inicial. Para las dos restantes, una de ellas se mantiene con ganancias a lo largo de las iteraciones, y la otra termina con un capital ínfimamente superior al inicial, a pesar de haber permanecido en zona de pérdidas en la mayor parte de la simulación. Otro punto interesante a destacar en el análisis es el de evaluar cuanto tiempo de juego requeriría el del emplear esta estrategia, ya que para el presente caso que se obtuvo ganancias, el

jugador debería apostar mil veces para poder obtener una ganancia de \$500.

Se concluye que esta estrategia en el único caso que pueda otorgar beneficios sería en el de apostar moderadamente. Es decir, Las ganancias que se obtienen iteración

a iteración son muy bajas, pero si el jugador supiera retirarse en el momento adecuado y fijandose un límite de pérdidas en caso de malas rachas, se podría mitigar el riesgo y obtener pequeños beneficios en algunos casos.

Numero:



Analizando el gráfico resultante de la simulación, solo una de las corridas parece tener ganancias significantes, mientras que 3 se encuentran por debajo del capital inicial y otra parece no tener ganancias ni pérdidas. Las gráficas muestran cambios fuertes cuando un número sale ganador (se visualiza en una gran subida de la curva) pero por otro lado, la probabilidad de ganar es de $\frac{1}{35}$, por lo que el capital disminuye en la mayoría de los casos.

Para la simulación realizada, se concluye que las probabilidades de obtener beneficios, son menores a las de obtener ganancias.

4. Conclusion:

A través del análisis realizado se puede concluir que, salvo en el caso de la martingala con un capital ilimitado (aunque la misma no es viable de ser aplicada), las estrategias analizadas tienen mayor ocurrencia en la perdidas que en la ganancia. Las estrategias más viables de ser aplicadas resultan ser las más agresivas, como lo es la martingala, donde se pueda recuperar el dinero perdido rapidamente y la de apostar a un número, donde se puede obtener beneficios en caso de tener suerte y retirarse en un momento oportuno. Pero a la larga, mientras mas tiempo jugemos, el casino siempre ganará.

Según las estadísticas, no tiene sentido jugar a la ruleta para ganar dinero, ya que simplemente las probabilidades a largo plazo, no están a tu favor.

Referencias

- [1] Estrategia D'alembert. In <https://www.luckia.es/blog/metodo-dalembert/>.
- [2] Estrategia Martingala. In <https://juegosdecasino.me/articulos/como-se-usa-el-metodo-martingala-en-la-ruleta-online/>.
- [3] Librería Numpy. In <https://docs.scipy.org/doc/numpy-1.15.1/reference/generated/numpy.random.randint.html>.
- [4] Librería Matplotlib In <https://matplotlib.org/>.