
ESTUDIO ECONÓMICO-MATEMÁTICO DE APUESTAS EN LA RULETA

Pecoraro Lucio

Universidad Tecnológica Nacional - FRRO
Zeballos 1341, S2000, Argentina
Legajo 50239
luciopecoraro2002@gmail.com

Berto Leandro

Universidad Tecnológica Nacional - FRRO
Zeballos 1341, S2000, Argentina
Legajo 45368
leandroberto2010@gmail.com

Capiglioni Rodrigo

Universidad Tecnológica Nacional - FRRO
Zeballos 1341, S2000, Argentina
Legajo 47298
RodrigoCapiglioni@gmail.com

Broda Tomás

Universidad Tecnológica Nacional - FRRO
Zeballos 1341, S2000, Argentina
Legajo 47299
tomasbroda13@gmail.com

April 27, 2025

ABSTRACT

El siguiente documento tiene como objetivo el estudio y análisis de los resultados de una simulación de apuestas en una ruleta, empleando diferentes estrategias.

1 Introducción

A la hora de realizar la apuesta en el juego de la ruleta, es imposible evitar la pregunta, ¿cuál es la forma mas eficiente de apostar? Si se apuesta siempre la misma cantidad, lo más probable es que permanezca siempre en el mismo monto inicial, con un margen de ganancia o de pérdida pequeño. Por lo tanto, se busca analizar la situación ideal en la cual la acción más conveniente sea aumentar la apuesta y tener una mayor ganancia, o reducirla y tener una menor pérdida.

2 Descripción del trabajo

Utilizamos Python, un lenguaje de programación versátil y potente, para simular el funcionamiento de una ruleta. Este proyecto fue consolidado con diversas bibliotecas de Python las cuales proporcionaron distintas herramientas necesarias para llevar a cabo la simulación de manera eficiente. El diseño del sistema utilizo distintos parámetros de entrada a través de la consola, como el número de tiradas (XXX) y el número de corridas (YY). Estos parámetros permiten generar una serie de resultados aleatorios que simulan las tiradas de una ruleta. Cada resultado se registra en estructuras de datos, principalmente listas, que son ampliamente utilizadas en Python debido a su flexibilidad y eficiencia. Posteriormente, estas listas se utilizan para realizar cálculos estadísticos y representar los datos en diversos gráficos.

2.1 Bibliotecas utilizadas

Random Se utilizo la biblioteca "Random" para poder generar valores aleatorios, lo cual equivale a una "tirada" de la ruleta.

Numpy La biblioteca "Numpy" provee las herramientas necesarias para calcular valores estadísticos a partir de los resultados, siendo estos la varianza, desviación estándar, promedio y frecuencia relativa de un valor elegido.

Matplotlib Para poder graficar y comparar los datos obtenidos de forma conveniente utilizamos "matplotlib"

3 Estrategias de apuesta

A la hora de apostar a un resultado en específico, optamos por realizar apuestas por colores debido a que, dentro de las formas de apostar, tiende a una mayor seguridad económica debido a que la probabilidad de obtener un resultado favorable es de un 48.65%. Nótese que jamás se consigue una chance del 50% debido a la presencia del número 0, el cual no pertenece a ninguno de los colores rojo y negro, impidiendo que las probabilidades estén a favor del jugador. Para definir la cantidad a apostar, se cuenta con un capital inicial, el cual puede ser finito para simular una situación real, en la que se juega cierta cantidad de veces, o hasta quedar en banca rota, es decir, capital nulo; o capital infinito, para poder analizar los resultados independientemente de si el jugador está o no en banca rota. Se emplean diferentes estrategias con respecto a la cantidad de capital a apostar, las cuales serán definidas a continuación.

3.1 Martingala

[1] La estrategia Martingala es un modelo matemático basado en la Teoría de Probabilidades, el cual consiste en multiplicar sucesivamente en caso de pérdida, y volver a iniciar en caso de ganar la apuesta. En la ruleta, la estrategia Martingala consiste en comenzar apostando una cantidad inicial de capital, en nuestro caso, 1 unidad monetaria a un color. En caso de pérdida, la apuesta se duplicará, resultando en una apuesta de 2 unidades monetarias al mismo color, y así sucesivamente, hasta ganar la apuesta, en donde se volverá a empezar realizando una apuesta de 1 unidad monetaria a un color. Supongamos, por ejemplo, que se apuesta al color Negro. Se realizan varias tiradas en la ruleta y los resultados son Rojo-Rojo-Rojo-Negro. Se habría apostado 1-2-4-8 unidades monetarias en cada tirada, sumando en total 15 unidades monetarias jugadas. Debido a que se logró un resultado favorable en la cuarta jugada, se obtienen 16 unidades monetarias, resultando en una ganancia de 1 unidad monetaria. Una desventaja clara de la estrategia Martingala es que, si no se obtiene un resultado favorable rápidamente, las unidades monetarias a apostar aumentan drásticamente, lo cual puede llevar a una banca rota rápida si el capital inicial no es muy alto.

3.2 d'Alembert

[2] Uno de los métodos más antiguos, consiste en aumentar la unidad monetaria apostada en uno después de cada resultado no favorable, y reducirla en una unidad luego de obtener un resultado favorable, a menos que ya esté apostando 1 unidad monetaria. Esta estrategia es conocida como la estrategia d'Alembert, llamado así por el matemático francés Jean Le Rond d'Alembert. Esta estrategia cuenta con la certeza de que, eventualmente, el número de ganancias y pérdidas se van a asimilar, asegurando una ganancia modesta luego de un resultado favorable. Supongamos que se apuesta al color Negro y se realizan varias tiradas, siendo los resultados Rojo-Rojo-Rojo-Negro. Se habrían apostado 1-2-3-4 unidades monetarias, por un total de 10 unidades monetarias apostadas en total. Esto resultaría en un margen de pérdida de 2 unidades monetarias. Si bien el resultado final concluye en una pérdida suponiendo los mismos resultados, la estrategia d'Alembert es menos agresiva que otras, resultando en una fluctuación más estable del capital invertido.

3.3 Fibonacci

Esta es una muy conocida serie de números en la que cada número es la suma de los dos números anteriores. Comienza con 0 y 1, y luego cada número siguiente es la suma de los dos números anteriores. Por ejemplo, la secuencia comienza así: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, y así sucesivamente. Esta secuencia es muy importante en matemáticas y se encuentra en diversos fenómenos naturales y como lo son patrones en la naturaleza. En la ruleta la estrategia abordada es apostar incrementando el monto de la apuesta siguiendo con esta secuencia gane o pierda el apostador

3.4 Suicida (Estrategia propia)

Esta estrategia, conocida como "suicida", surge como un enfoque para evaluar la conveniencia de apostar grandes sumas desde el inicio, lo que podría conducir a mayores ganancias en caso de victorias sucesivas. Su nombre deriva de la disposición del apostador a asumir un riesgo mucho mayor que otras estrategias, con el objetivo de maximizar sus ganancias. En el contexto de la ruleta, esta estrategia implica apostar inicialmente el 65% del capital inicial. En caso de pérdida, se apuesta la totalidad del capital restante, y así sucesivamente. Por otro lado, si se gana, se apuesta el 65% de lo que se tiene en ese momento. Esta estrategia, aunque arriesgada, se basa en la premisa de que las ganancias potenciales compensarán las pérdidas, permitiendo al apostador obtener mayores beneficios a corto plazo.

3.5 Mejoras

Con el transcurso del tiempo y nuestras simulaciones, identificamos pérdidas significativas al seguir apostando repetidamente por un mismo color que rara vez surgía. En respuesta, ideamos la estrategia denominada "Auto", la cual implica analizar los colores que han estado apareciendo y apostar al que más frecuentemente ha salido. Sorprendentemente, esta adaptación por colores, aplicada en el ámbito de la programación, condujo a un notable aumento en las ganancias, permitiéndonos obtener beneficios sustancialmente mayores.

4 Resultados

En esta sección, presentamos los resultados obtenidos de las simulaciones de cuatro estrategias diferentes aplicadas en el contexto de un juego de azar, como la ruleta. Cada estrategia ha sido sometida a pruebas repetidas para evaluar su desempeño a lo largo del tiempo. "El capital inicial fue fijado en 100 unidades monetarias, realizándose 100 corridas independientes, cada una con 100 tiradas, con capital finito y el color elegido Auto para visualizar mejor su evolución del tiempo. El porqué de esta utilización se debe a la experiencia de haber simulado varias veces y realizado el experimento de que valores mejoraban las gráficas sujeto no solo a una consideración en grupo sino a un mejoramiento de la comprensión en sí. Gracias al Teorema Central del Límite, el promedio de los resultados de las simulaciones tenderá a distribuirse normalmente, lo cual permite un análisis estadístico robusto.

4.1 Martingala

La estrategia de Martingala se caracteriza por duplicar la apuesta después de cada pérdida, con el objetivo de recuperar las pérdidas anteriores y obtener una ganancia mínima.

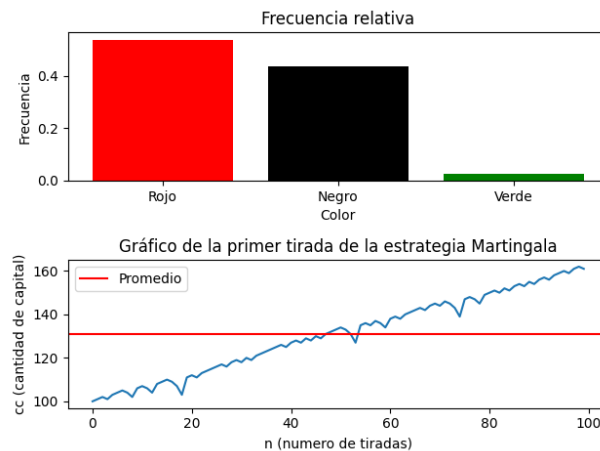


Figure 1: Gráfico de frecuencias relativas junto con el gráfico de la primer tirada

En la figura correspondiente, se observa cómo esta estrategia inicialmente puede generar ganancias rápidas, pero también puede llevar a pérdidas significativas si se experimentan varias rondas consecutivas de resultados desfavorables. Es decir, experimentamos picos abruptos en momentos específicos del tiempo.



Figure 2: Gráfico de las sucesivas tiradas

Ya en la simulacion general vemos como las distintas apuestas fueron subiendo y generando picos abruptos de caidas. Esta estrategia, aunque puede generar ganancias rápidas en el corto plazo, también conlleva un alto riesgo de pérdidas significativas si no se obtienen resultados favorables en un período relativamente corto de tiempo. La escalada rápida en las apuestas puede llevar a una bancarrota rápida si el capital inicial es limitado.

4.2 d'Alembert

La estrategia d'Alembert, también conocida como el sistema de equilibrio, implica aumentar la apuesta en una unidad después de cada pérdida y disminuirla en una unidad después de cada victoria.

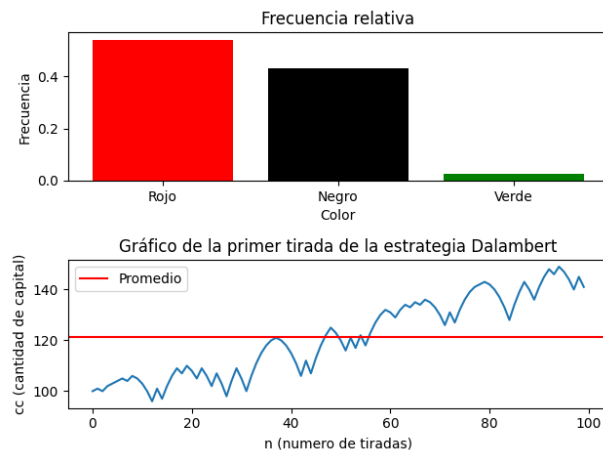


Figure 3: Gráfico de frecuencias relativas junto con el gráfico de la primer tirada

En la figura respectiva, se puede apreciar cómo esta estrategia tiende a mantener un equilibrio entre ganancias y pérdidas a lo largo del tiempo, con oscilaciones suaves en el saldo total.

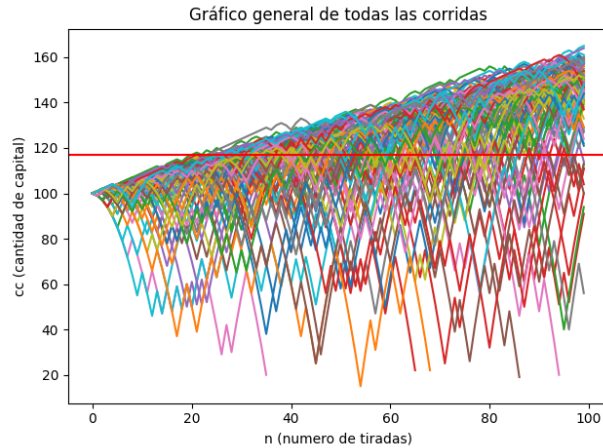


Figure 4: Gráfico de las sucesivas tiradas

En la simulación general vemos como las distintas apuestas fueron subiendo y generando muchos picos abruptos de caídas significativas. La estrategia muestra una tendencia a mantener un equilibrio entre ganancias y pérdidas a lo largo del tiempo. Sin embargo, también puede experimentar pérdidas considerables si se enfrenta a una secuencia prolongada de resultados desfavorables.

4.3 Fibonacci

La estrategia de Fibonacci se basa en la famosa secuencia matemática homónima, donde cada número es la suma de los dos anteriores.

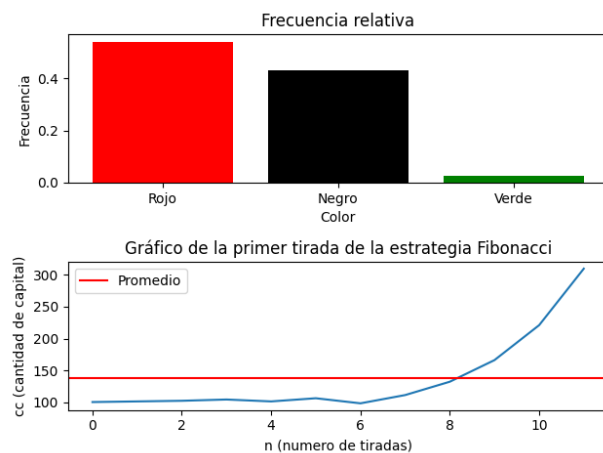


Figure 5: Gráfico de frecuencias relativas junto con el gráfico de la primer tirada

En la figura que representa esta estrategia, se observa cómo la progresión de las apuestas sigue el patrón de la secuencia de Fibonacci. Esta estrategia tiende a ser menos agresiva en comparación con otras, pero aún así puede conducir a pérdidas considerables si se experimentan varias rondas de resultados desfavorables.



Figure 6: Gráfico de las sucesivas tiradas

En la simulación general vemos como el capital fue creciendo pero llegado el momento ya no se pudo continuar con la serie acorde a lo esperado.

Aunque la estrategia sigue un patrón más gradual en el aumento de las apuestas, puede encontrarse con limitaciones cuando se enfrenta a pérdidas prolongadas. Aunque puede ser menos agresiva que otras estrategias, aún puede llevar a pérdidas significativas en ciertas circunstancias.

4.4 Suicida (Estrategia propia)

La estrategia propia "Suicida" desarrollada se basa en un enfoque personalizado, adaptado específicamente para maximizar las ganancias en el juego.

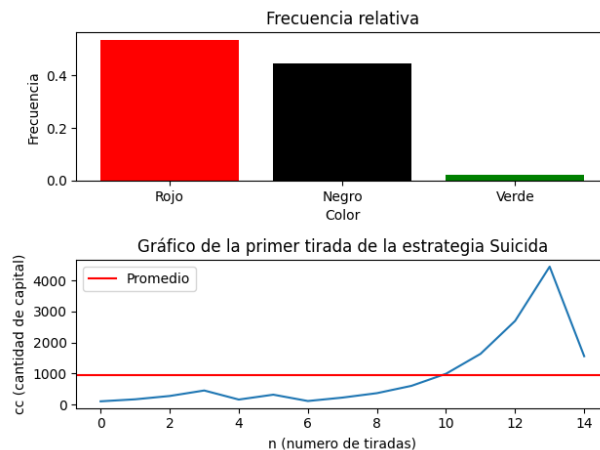


Figure 7: Gráfico de frecuencias relativas junto con el gráfico de la primer tirada

En la figura correspondiente, se evidencia cómo esta estrategia logra generar un aumento abrupto en el saldo total a lo largo de múltiples corridas, lo que sugiere su efectividad en comparación con las estrategias anteriormente mencionadas en el corto plazo, pero también una disminución abrupta de las ganancias con el transcurso del tiempo.



Figure 8: Gráfico de las sucesivas tiradas

En la simulación general vemos como el capital genera picos abruptos tanto de subida como de bajada esto nos da la pauta de que a pesar de que las ganancias sean significativas también las pérdidas lo serán.

Esta estrategia muestra un potencial para generar ganancias rápidas en el corto plazo debido a su naturaleza arriesgada. Sin embargo, también conlleva un alto riesgo de pérdidas sustanciales a medida que avanza el juego, lo que puede resultar en una volatilidad extrema en el saldo total.

5 Conclusion

El análisis de las estrategias de apuesta en el juego de la ruleta revela diversos aspectos sobre la naturaleza del azar y las posibilidades de obtener ganancias consistentes. Tras simular y evaluar varias estrategias ninguna garantizó ganancias consistentes a largo plazo en el juego, debido a la naturaleza aleatoria de los resultados. Es crucial comprender los riesgos asociados con cada estrategia y gestionar adecuadamente el capital para minimizar las pérdidas y maximizar las ganancias potenciales. La elección de una estrategia debe basarse en la tolerancia al riesgo y los objetivos de ganancia del jugador, así como en un análisis cuidadoso de los resultados esperados en diferentes escenarios de juego.

6 Código del programa

<https://github.com/leandroberto2010/TPSimulacion>

References

- [1] Universidad Tecnológica de Pereira. *Scientia et Technica* 2
- [2] Harry Crane and Glenn Shafer, Rutgers University *Risk is random: The magic of the d'Alembert*