
TP 1.2 - ESTUDIO ECONÓMICO-MATEMÁTICO DE APUESTAS EN LA RULETA

Manuel Ferraretto
Estudiante de Ingeniería en Sistemas
UTN - FRRO
Zeballos 1341, S2000
manuferraretto86@gmail.com

Francisco Bruno
Estudiante de Ingeniería en Sistemas
UTN - FRRO
Zeballos 1341, S2000
fransbebobruno@gmail.com

13 de mayo de 2024

ABSTRACT

El siguiente informe tiene por objetivo detallar la simulación del modelo de azar en cuestión, la ruleta, desde el punto de vista del apostador y sus estrategias. Se analizarán los distintos resultados de apuestas que un jugador puede realizar empleando cada estrategia, apostando una determinada cantidad de dinero de un capital inicial global disponible, y analizando y describiendo sus ganancias y pérdidas a medida que apuesta. Las estrategias de apuesta que se eligieron son la Martingala, Paroli y D'Alembert.

Keywords **Ruleta · Simulación · Estrategias de apuestas · Ganancias · Pérdidas**

1. Introducción

La rueda de la ruleta está diseñada con varias cavidades, cada una con su propio número y su respectivo color. ¿Cuántos números alguien puede encontrar en la misma? Hay dos variantes de la rueda: la ruleta europea -la ruleta de un solo cero- tiene 37 casillas en la rueda, numeradas del 0 (cero) al 36 (treinta y seis), y tiene una ventaja para la casa de 2,70 %. Por otro lado, la ruleta americana tiene 38 casillas, numeradas del 0 (cero) al 36 (treinta y seis) más la casilla del doble cero. Como hay más números en esta rueda y, por tanto, más resultados, la ventaja de la casa se eleva al 5.26 %.

El área de apuestas interior tiene los números individuales del diseño. El área de apuestas exteriores contiene casillas para las columnas Par/Impar y Rojo/Negro, así como los diferentes grupos de números que dan cuenta de todas las apuestas de la ruleta interior, exterior y vecina. Los números interiores están dispuestos en doce filas de tres cifras, creando tres columnas verticales. En este informe se trabajará, detallará y describirá el estudio económico-matemático aplicado a la ruleta europea.

La ruleta europea cuenta con 18 números rojos y 18 negros, lo que supone un total de 36 casillas numeradas, además de la única casilla cero, que aparecerá en verde. Proporciona una acción sencilla y entretenida. La ventaja, relativamente baja, de la casa implica que es probable que quien juegue consiga ganancias con bastante frecuencia. Sin embargo, no hay que dejar de lado el hecho de que es un juego de azar, por lo que nunca se puede garantizar la victoria.

Las apuestas internas consisten en todas las apuestas realizadas dentro del área de apuestas, en los números o en las líneas entre ellos. La siguiente lista incluye todas las apuestas internas que un jugador puede realizar:

- Apuesta directa: apostar a un solo número, incluido el "0".
- Apuesta dividida: apostar por dos números adyacentes horizontal o verticalmente.
- Apuesta Street: apuesta por una fila de tres números consecutivos, en horizontal.

- Apuesta a columna: apuesta a una de las columnas, cubriendo una secuencia de 12 números en esa columna. Los jugadores pueden apostar a una de las casillas marcadas como "2 a 1". El "0" no se incluye en esta apuesta.
- Docena: apuesta a la primera, segunda o tercera docena de números, cubriendo una secuencia de 12 números. Los jugadores pueden apostar en una de las casillas marcadas como "Primera docena", "Segunda docena", "Tercera docena".
- Rojo/Negro: apuesta a los 18 números rojos o a los 18 números negros. El "0" no se incluye en estas apuestas.
- Par/Impar: apuesta por todos los números impares o por todos los pares. El "0" no está incluido.
- 1-18/19-36: apuesta a los primeros 18 números o a los segundos 18 números. El "0" no está incluido.

Las ganancias respecto a cada tipo de apuestas son

- Apuesta directa: 35 a 1.
- Apuesta dividida: 34 a 1.
- Apuesta Street: 11 a 1.
- Apuesta a columna: 2 a 1.
- Docena: 2 a 1.
- Rojo/Negro: 1 a 1.
- Par/Impar: 1 a 1.
- 1-18/19-36: 1 a 1

2. Código Fuente

La simulación fue llevada a cabo a través del lenguaje de programación Python. El código fuente puede ser consultado en el siguiente link:

https://github.com/Manuel-Ferraretto/Simulacion/blob/master/TP-1.2/estrategias_apuesta.py

3. Estrategias Implicadas al apostar

Las estrategias de apuesta utilizadas para la simulación se presentan a continuación:

3.1. Estrategia Martingala

El sistema Martingala es uno de los sistemas de apuestas más antiguos y conocidos que existen. También es uno de los más fáciles de aprender, ya que no hay cálculos complicados involucrados.

Se basa en la teoría de que hay una baja probabilidad de que pierdas una gran cantidad de apuestas seguidas, y de que siempre ganarás una eventualmente.

Las reglas que gobiernan como se procede son las siguientes.

1. Se elige una apuesta mínima con la que se empieza.
2. Se duplica la apuesta anterior cada vez que se pierde.
3. Se vuelve a la apuesta mínima inicial por cada victoria.

Esta forma descrita se conoce como "Martingala Simple", pero existen otras variantes como es la "Martingala Grande" que le hace un pequeño ajuste al algoritmo anterior. En vez de simplemente duplicar la apuesta en las pérdidas, se duplica y se suma una unidad adicional.

Ambas variantes se consideran estrategias de progresión negativa, que como se explicó anteriormente, consisten en apostar una mayor cantidad después de una apuesta perdida.

También existe la contra parte de éstas llamada "Martingala Invertida", que es una estrategia de progresión positiva y que tiene como objetivo reducir el riesgo de pérdidas que generen bancarrota. En caso de rachas positivas es normal que se ponga un tope de aumento de apuesta, esto es debido a la simple creencia de que eventualmente uno va a perder, por lo que no tendría sentido seguir apostando cada vez un valor más grande y perder mucho o todo lo ganado.

3.2. Estrategia D'Alembert

El sistema D'Alembert es uno de los sistemas de apuestas más sencillos. Se basa en la teoría de que debería haber cierto equilibrio en las apuestas. La idea es que siempre se debe ganar aproximadamente la misma cantidad de apuestas que se pierde. En otras palabras, funciona sobre la base de que el rojo aparecería aproximadamente el mismo número de veces que el negro durante una sesión de ruleta.

A continuación se detalla su ejecución:

1. Primero se decide una unidad base. Puede ser cualquier cantidad de dinero. Se usará para aumentar o disminuir las apuestas.
2. Se entra al juego apostando lo equivalente a una unidad base.
3. En el caso de perder una apuesta, se debe incrementar la apuesta anterior en una unidad.
4. Luego de ganar una apuesta, se debe disminuir la apuesta anterior en una unidad. Si se gana una apuesta con solo una unidad, se mantiene esa apuesta hasta que se pierda.

Como las otras dos estrategias mencionadas, D'Alembert no es una excepción y se aplica su método en una estrategia de progresión positiva. De la misma forma, se incrementa la apuesta al ganar y se disminuye la apuesta al perder. Si se ganan una cierta cantidad de veces seguidas se reinicia la apuesta en el valor inicial.

3.2.1. Estrategia Paroli

El Sistema Paroli es un tipo de apuesta progresiva de forma positiva. El nombre Paroli proviene del latín "par" que significa uno que es igual". Este sistema está basado en la maximización de beneficios durante una racha ganadora y no en recuperar pérdidas.

Pues este sistema consiste en ir doblando la apuesta por cada turno con victoria hasta alcanzar un máximo de 3 victorias consecutivas.

El sistema Paroli es más consistente que otros métodos. Ya que no necesita una inversión muy fuerte para comenzar a realizarlo. Además, en caso de pérdidas son estables y no muy fuertes.

4. Exposición de los resultados y análisis de los mismos

Aclaración Para realizar el análisis previamente mencionado, diseñamos una simulación con distintos procedimientos que definen los datos que se van a obtener; los gráficos se obtuvieron de la ejecución del programa codificado en Python.

Estos procedimientos funcionan invocando un generador de números aleatorios que simulan el plato de una ruleta funcionando y así obtener los distintos datos resultados. Nos interesa analizar si han salido o no números rojos.

Considerando para el estudio una apuesta simple de números rojos, podemos obtener la frecuencia relativa de la apuesta esperada dejando en claro los parámetros de cuantas iteraciones se desea. Si graficamos esta frecuencia obtenemos los resultados observables en la figura 1 para distintas apuestas

4.1. Frecuencia Relativa - Resultados rojos

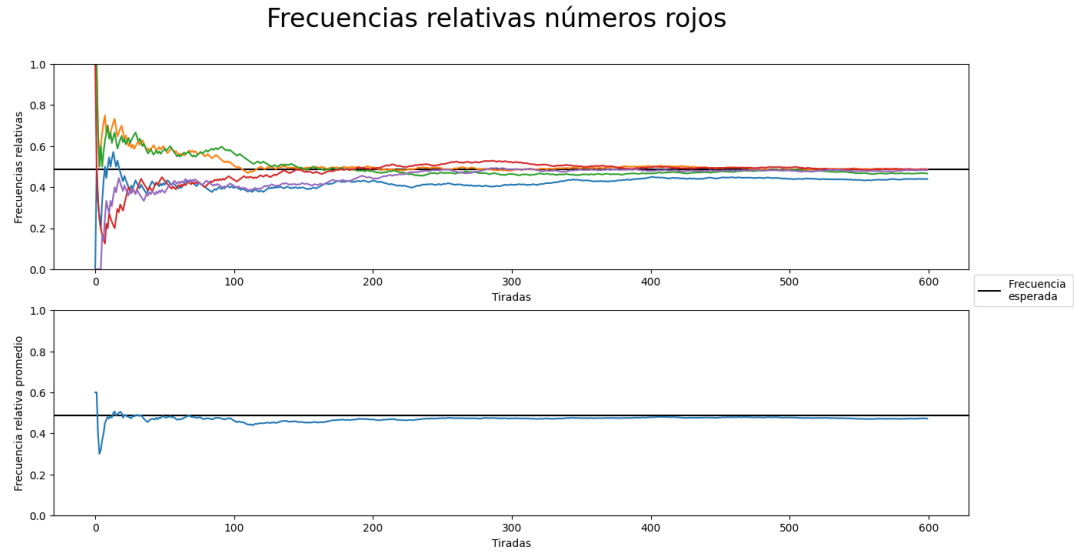


Figura 1: Frecuencias relativas de los números rojos en 600 tiradas

Otro procedimiento, que a nuestro entender genera datos más interesantes, toma como parámetro la estrategia elegida y la cantidad de tiradas a realizar y va registrando como los resultados de la apuesta se ven reflejados en el flujo de capital del apostador.

Para este estudio, nos centramos en monitorear la evolución de las siguientes variables a lo largo de una sesión de juego:

1. La cantidad de capital, que depende del resultado favorable o desfavorable de las tiradas
2. Las apuestas, generadas por el algoritmo de las estrategias, que dicta si se debe aumentar o disminuir dependiendo de las circunstancias

4.2. Resultados

En las siguientes imagenes observaremos, en la grafica superior, la evolucion del dinero acumulado luego de cada estrategia de apuesta a lo largo de las tiradas. En la gráfica inferior observaremos la cantidad de dinero apostado en cada tirada. Dichos resultados se obtuvieron con un capital inicial de 100 000 unidades monetarias y una apuesta mínima de 100 unidades monetarias.

4.3. Martingala

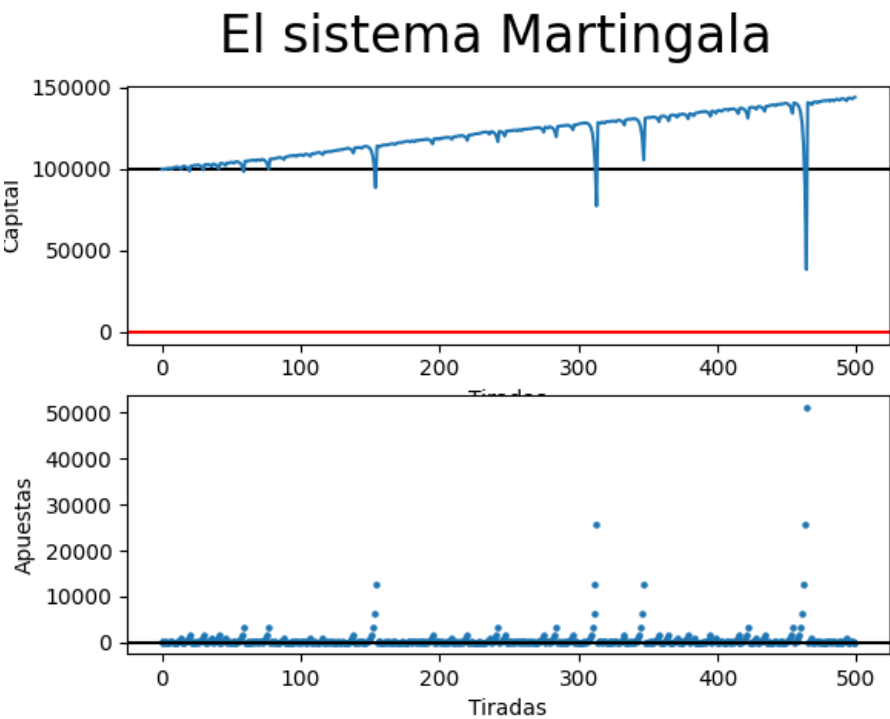


Figura 2: Martingala de una simulación - 500 tiradas

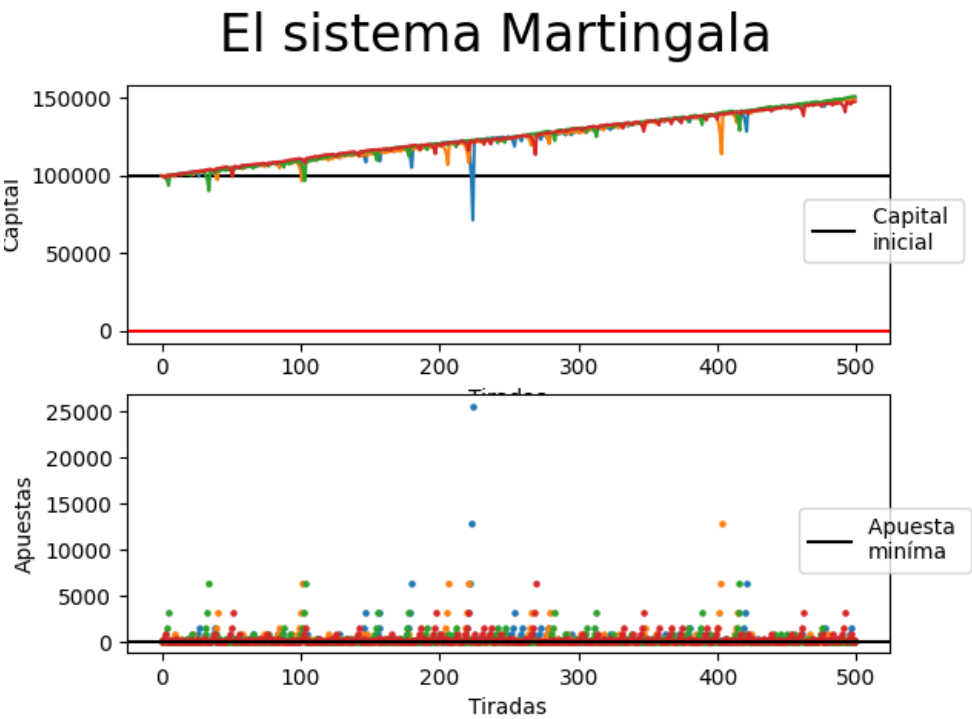


Figura 3: Martingala de varias simulaciones - 500 tiradas

4.3.1. Análisis de los gráficos

Se puede observar que en esta estrategia el jugador solamente obtiene una nueva unidad por cada apuesta ganada. Esto es porque por cada pérdida, estas se acumulan en la próxima apuesta, y al momento de obtener una tirada favorable se recupera todo lo anterior más la apuesta inicial de una unidad.

Los jugadores deben tener cuidado al utilizar esta estrategia y establecer límites para la cantidad de veces que se aumentará la apuesta en una sola sesión de juego. Ya que se podría caer en una racha de derrotas que aumenten significativamente las pérdidas, en el que, si el jugador no cuenta con el sustento para soportar esas derrotas, se ve inverso en la pérdida de todo su capital.

4.4. D'Alembert

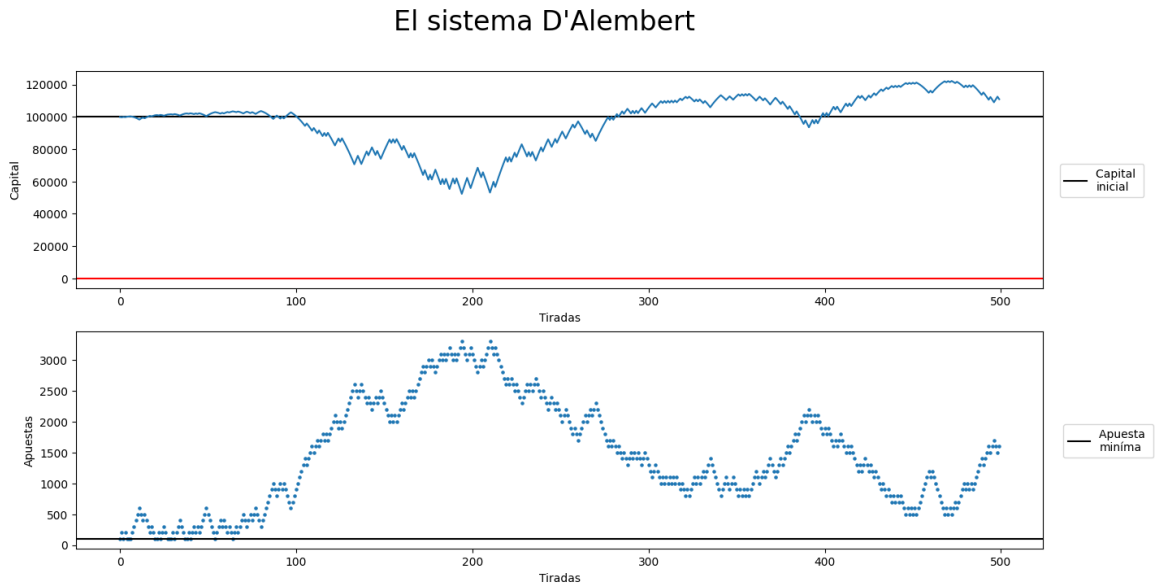


Figura 4: D'Alembert de una simulación - 500 tiradas

El sistema D'Alembert

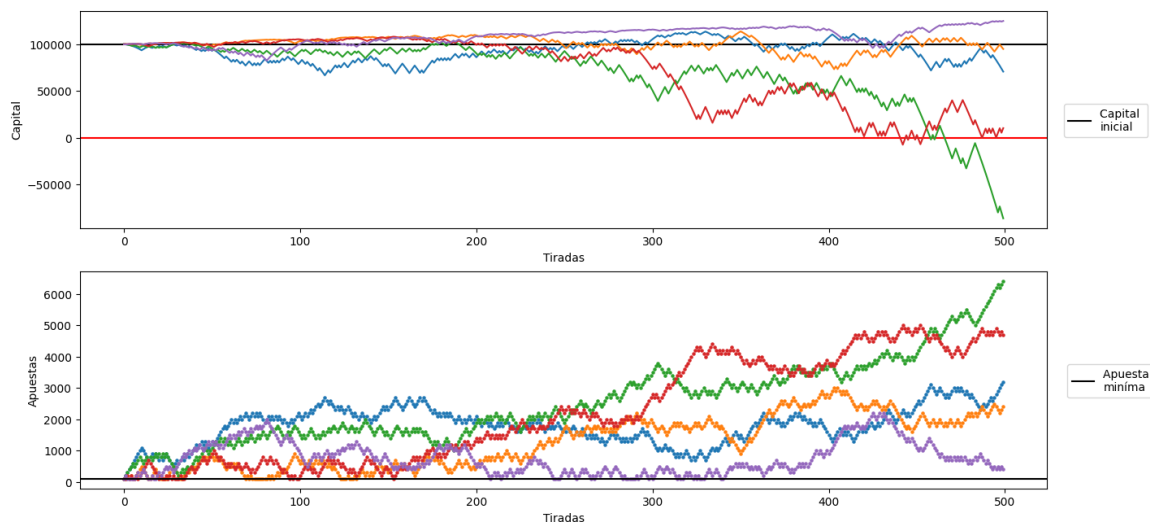


Figura 5: D'Alembert varias simulaciones - 500 tiradas

4.4.1. Análisis de los gráficos

Este método se asemeja mucho a la Martingala por ejemplo pero con un nivel de riesgo sensiblemente menor ya que el valor apostado aumenta en caso de ganar o disminuye en caso de perder, un valor fijo. De esta manera el jugador puede tener un control más gradual, aunque implique que no necesariamente recupere el dinero perdido con una racha ganadora. El sistema D'Alembert puede ser efectivo a corto plazo y permite al jugador recuperar las pérdidas de manera gradual. Sin embargo, también presenta riesgos significativos y no aumenta las probabilidades de ganar en la ruleta a largo plazo.

4.5. Paroli

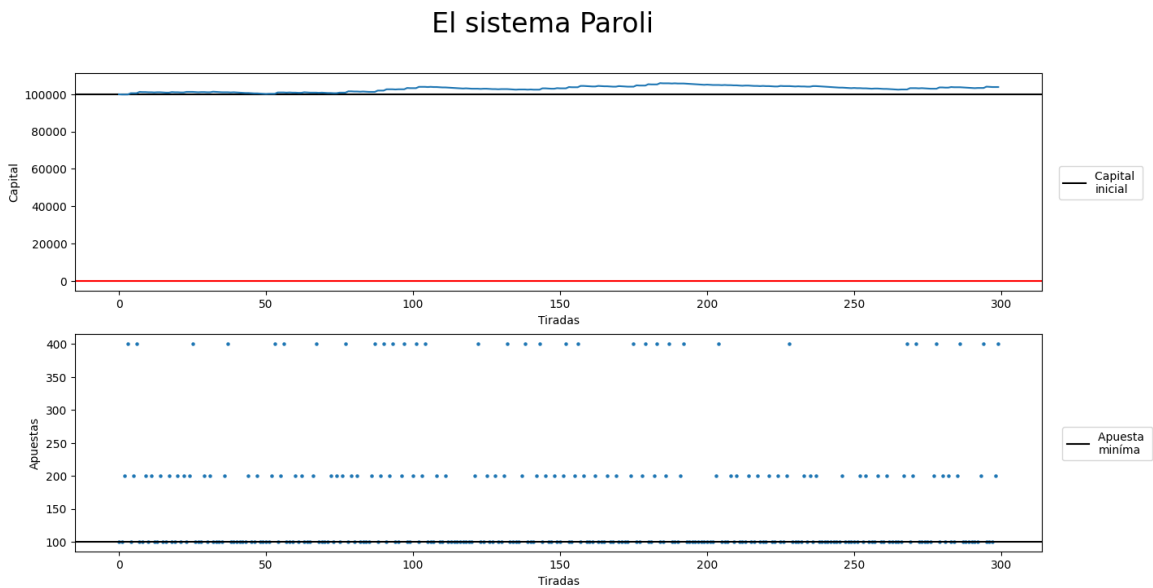


Figura 6: Paroli de una simulación - 300 tiradas

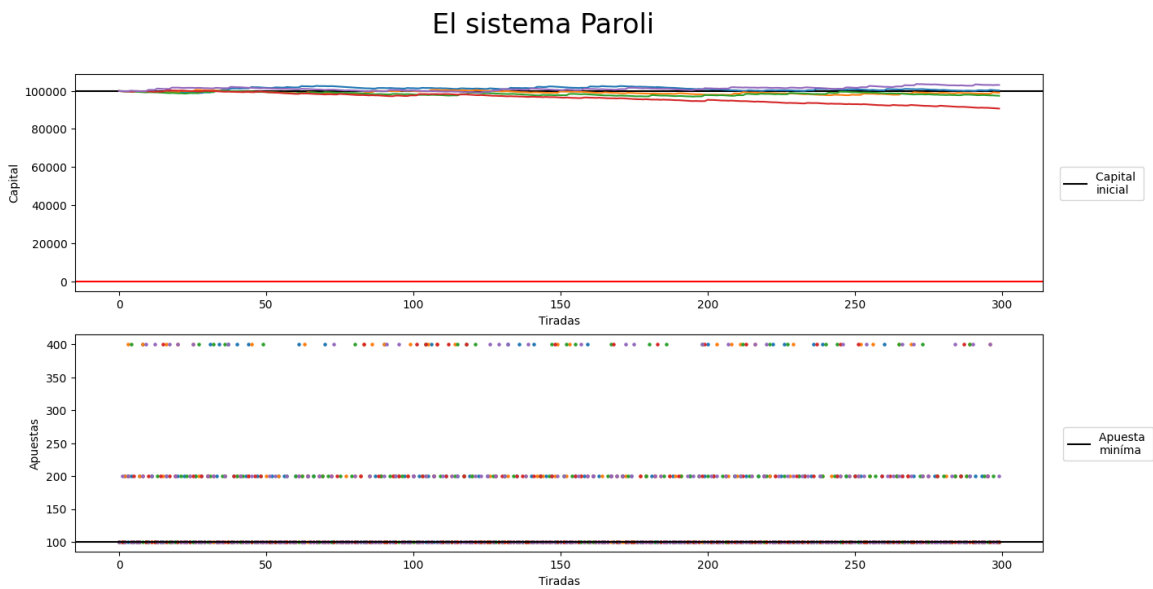


Figura 7: Paroli con varias simulaciones - 300 tiradas

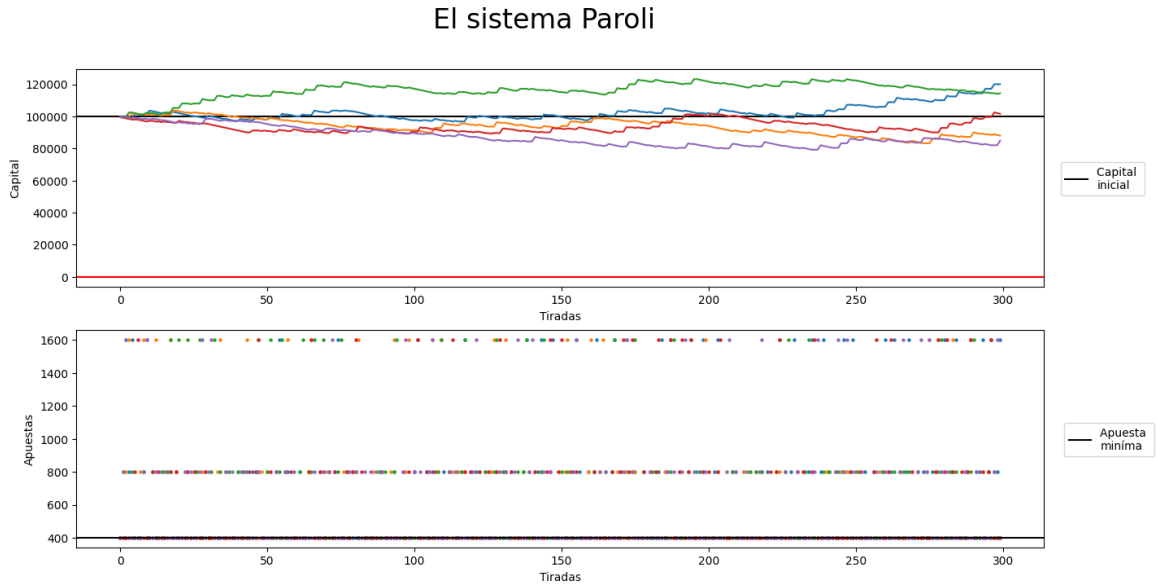


Figura 8: Paroli con varias simulaciones subiendo la apuesta mínima a 400 unidades monetarias - 300 tiradas

4.5.1. Análisis de los gráficos

Esta última estrategia que estudiamos es un sistema interesante. Conseguir tres victorias consecutivas no es algo habitual en el mundo del azar, lo que puede lograr que se consigan grandes beneficios si se apuesta fuertemente desde el principio, por eso se estudió con dos apuestas mínimas diferentes (con 200 y 400). Sin embargo, el riesgo en el que se incurre es proporcional a la cantidad de unidades monetarias en cada apuesta. Algunas desventajas que se pueden mencionar son que una pérdida borra todas las ganancias, las rachas no se pueden predecir y a largo plazo no se puede utilizar.

Analizamos que la estrategia Paroli con una apuesta mínima de 200 puede ser efectiva en corto plazo, pero también presenta riesgos significativos y no aumenta las probabilidades de ganar a largo plazo en la ruleta. En cambio, con una apuesta mínima de 400 se pueden observar valores mas dispersos, que pueden representar ganancias o pérdidas, alrededor de nuestro capital inicial

5. Conclusión

Se pudo comprobar que no existe una estrategia infalible como se las suele presentar en diversos medios, sobre todo internet. Se puede concluir de que no hay forma de ganarle a la casa ya que la probabilidad está a su favor y es un hecho matemático que a la larga el capital del casino siempre va a crecer. Además se demostró que capital final depende más de las tiradas finales que el desarrollo de la partida, se puede comenzar tanto con una alta frecuencia de tiradas positivas y sin embargo perder todo sobre el final de la partida como así tener una mala racha inicial y tener una ganancia neta de dinero hacia las últimas tiradas.

Desde el punto de vista de las estrategias pudimos observar que las estrategias de apuestas pueden afectar la probabilidad de ganar en una ruleta, pero solamente en la última instancia, cuando decidamos dejar de jugar ya que el juego sigue siendo un juego de azar (sujeto a un suceso aleatorio) y la probabilidad de ganar o perder no depende únicamente de la estrategia utilizada.

Cuando hablamos de la estrategia Martingala, depende totalmente sobre en que momento del tiempo o tirada dejamos de apostar, dado que podríamos recuperar todo el capital perdido con una sola apuesta adicional. En particular, la estrategia de la martingala demostró ser muy arriesgada y puede llevar a grandes pérdidas si se utiliza durante un largo período de tiempo. Se encontró que la estrategia de la D'Alembert y la estrategia Paroli son más conservadoras y pueden ser efectivas a corto plazo. Sin embargo, la estrategia Paroli es más adecuada para aquellos jugadores que tienen un sustento suficientemente grande para soportar varias pérdidas consecutivas.

En resumen, la idea de una estrategia matemática que permitiera ganar bajo cualquier circunstancia es en la práctica inaplicable debido a una cuestión bastante fundamental como es el límite de capital que un apostador posee. Y quien tuviese un capital lo suficientemente grande como para apostar siguiendo estos patrones de 'beneficio asegurado' realmente considerarían la ganancia en el tiempo como algo insignificante poniéndolo en perspectiva. A nuestro entender se considera que estas estrategias son una manera más de abordar las apuestas en ruleta y que el hecho de ganar o perder va a seguir dependiendo de su suerte.

6. Recursos Online Utilizados

-Template LATEX de la Cornell University

<https://es.overleaf.com/latex/templates/style-and-template-for-preprints-arxiv-bio-arxiv/pkzcrhzcxdmc>

- Manual de Latex

<https://manualdelatex.com/>

- Utilidades de Python

<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/>

- Bibliografías

<https://energycasino.com/es/guides/cuantos-numeros-hay-en-una-ruleta/>

<https://www.betsson.es/blog/casino-online/ruletas/tutoriales-ruleta/metodos-ganar-la-ruleta/>

<https://apuestas.marathonbet.es/apostar-en-casino/que-es-el-sistema-de-paroli/>